FOR THE PEOPLE
FOR EDVCATION
FOR SCIENCE

LIBRARY
OF
THE AMERICAN MUSEUM
OF
NATURAL HISTORY

GEOLOGISCHE
UND
PALÆONTOLOGISCHE ABHANDLUNGEN.

NEUNTER BAND.

LIBRARY
OF THE
FIELD COLUMBIAN MUSEUM
OF NATURAL HISTORY

56.04

GEOLOGISCHE UND PALÆONTOLOGISCHE ABHANDLUNGEN.

HERAUSGEGEBEN

VON

E. KOKEN.

NEUNTER BAND
(NEUE FOLGE FÜNFTER BAND).

MIT 14 TAFELN, 2 GEOLOGISCHEN UND 1 STRATIGRAPHISCHEN KARTE, 65 TEXTFIGUREN.

JENA,
VERLAG VON GUSTAV FISCHER.
1901—1907.

MUSEUM OF COMPARATIVE ZOOLOGY AT HARVARD COLLEGE

Uebersetzungsrecht vorbehalten.

Inhaltsverzeichnis.

F. Frech, Geologie der Radstädter Tauern. S. 3.
A. Baltzer, Geologie der Umgebung des Iseosees. S. 69. Taf. I—V.
M. Schlosser, Beiträge zur Kenntnis der Säugetierreste aus den süddeutschen Bohnerzen. S. 117. Taf. I—V.
Ernst Koken, Ueber *Hybodus*. S. 261. Taf. I—IV.

Register zu Band IX.

Die Zahlen beziehen sich in diesem für den gesamten Band zusammengestellten Register auf die auf dem **unteren** Rande stehenden Seitenzahlen.

Seite

Aceratherium incisivum Kp. 227
„ tetratactylum Lart. 228
Amphicyon major Lart. 151
„ praecursor Schl. 152
„ rugosidens Schl. 151
Amphitragulus 185
Anchitherium aurelianense Cuv. 209
Anchitheriomys Wiedemanni Roger 138
Anoplotherium commune Cuv. 173
„ secundarium Cuv. 174
Anthropodus 119
Anthropodus Brancoi n. sp. 119
Antilope cristata Bied. 197
„ Jaegeri Rüt. 201

Bachitherium medium Filh. 180
Bison 207
Bohnerze, schwäbische 243
Bagolino 100
Bos primigenius Boj. 206
„ taurus L. 205

Caenotherium 177
Camonica- und Chiesethal 74
Camunische Ueberschiebung 99
Capra 204
Cephalogale 157
Castor neglectus Schl. 136
Ceratorhinus sansaniensis Lart. 220
„ Schleiermacheri Kp. 221
„ simorrense Lart. 223
Cervus antiqui Pohlig 191
„ Bertholdi Kp. 191
„ eurycerus Aldrov. 190
„ lunatus v. M. 197
„ suevicus Schl. 191
Cestracion 272
„ falcifer Wagn. 271
Chalicomys Jaegeri Kp. 136
Chalicotherium 212

Seite

Choeropotamus parisiensis Cuv. 168
Choerotherium pygmaeum Dep. 172
Cryptopithecus sidero-oolithicus Schl. . . . 130
Cynodictis cfr. longirostris Filh. 163
„ pygmaeus Schl. 164
Cynodon cfr. velaunus Aym. 161

Deckenschotter am Iseosee 94
Dichobune Fraasi Schl. 176
Dichodon frohnstettense Fraas 176
Dicrocerus elegans Lart. 186
„ furcatus Hensel 186
„ Pentelici Gaudry 186
Dinocyon 157
Dinotherium bavaricum Cuv. 168
„ giganteum Kp. 167
Diplobune bavarica Fraas 174
„ Quercyi Filh. 174
Diploporen-Dolomit der Radstädter Tauern 12
Dipoides problematicus Schl. 135
Dorcatherium crassum Milne Edw. 196
Drepanodon bidentatus Filh. 143
Dryopithecus rhenanus Pohlig 124

Elephas 165
Entelodon magnum Aym. 169
Equus 207

Felis ogygia Kp. 144

Gelocus communis Aym. 178
„ Laubei Schl. 178
Glacial am Iseosee 84
„ der Radstädter Tauern 18
Gneiß der Radstädter Tauern 4

Hauptdolomit der Radstädter Tauern 15
Hemicyon 157
Hipparion gracile Kp. 209
Hippotragus Fraasi Rüt. 204
Hyaena chaeretis Gaudry 145
„ eximia Roth 145

Seite

Hyaenodon Aymardi Filh. 140
„ cfr. Heberti Filh. 140
„ leptorhynchus Laiz. et Par. 140
Hybodus 261
„ Delabechei 263
„ Fraasi C. Brown 263
„ Hauffianus Fraas 261
„ reticulatus 261
Hyotherium Sömmeringi v. M. 171
Hystrix suevica Schl. 138

Ichthyosaurus, Bildung der Extremitäten 270
Ictitherium robustum Nordm. sp. 145
Iseosee, Geologie der Umgebung 69

Jura der Radstädter Tauern 16

Kalkphyllit der Radstädter Tauern 7
Kristalline Schiefer der Radstädter Tauern 4

Leptobos etruscus Rüt. 206
Lepus primaevus Schl. 134
Listriodon Lockharti Pom. 173
„ splendens 173
Lophiodon sp. 214
„ rhinocerodes Rüt. 214

Machaerodus cultridens Gerv. 141
Mastodon angustidens Cuv. 167
„ longirostris Kp. 165
Metaxytherium Christoli Fitz. 229
Moränen der Radstädter Tauern 18
Muschelkalk der Radstädter Tauern 12
Mustela Jaegeri Schl. 148

Nummulitenkalk der Radstädter Tauern 17

Oglogletscher, quartärer 96
Orthybodus 262
Ovis 204

Pachycynodon ferratus Qu. 158
„ neglectus Schl. 159
Pachynolophus isselanus Blainv. 212
Palaeochoerus typus Pom. 171
Palaeomeryx 181
„ annectens Schl. 183
Palaeotapirus helveticus v. M. 216
Palaeotherium crassum Cuv. 211
„ medium Cuv. 211
Paloplotherium Fraasi v. M. 210
„ minus Cuv. 210
Paracynodon musteloides Schl. 161
„ vulpinus Schl. 160
„ Wortmanni Schl. 160
Paragelocus Scotti Schl. 179
Parzanika, Gewölbe von 74
Phyllite der Radstädter Tauern 7
Phyllitgneiß der Radstädter Tauern 5
Pisogne 75

Seite

Pleuracanthus 266
Plesiomeryx 177
Polyacrodus 262
Predorefalte 71
Prolagus oeningensis König sp. 134
Promephitis Gaudryi Schl. 146
Protapirus priscus Filh. 217
Protomeryx 178. 188
Pseudaelurus Edwardsi Filh. 142
Pseudamphicyon lupinus Schl. 152
Pseudogelocus suevicus Schl. 179
Pseudocyon 153
Pseudosciurus suevicus Hensel 139
Pterodon dasyuroides Gerv. 141
Pyritschiefer der Radstädter Tauern 12. 35

Quarzit der Radstädter Tauern 9

Radstädter Tauern, Geologie der 3
Raibler Schichten der Radstädter Tauern 13
Rangifer tarandus L. 190. 196
Rhagatherium frohnstettense Kow. 176
Rhinoceros aurelianense Nonel 220
„ brachypus Lart. 219
„ Goldfussi Kp. 217
„ sansaniense Lart. 220
„ Schleiermacheri Kp. 221
„ simorrense Lart. 223
Rhinolophide 133
Ronzotherium Osborni Schl. 225
„ velaunum Aym. 226

Sciuroides Fraasi F. Maj. 138
Sciurus sp. 139
Soricide 133
Stenoplesictis Grimmi Schl. 147
Stylophyllum paradoxum Frech 13. 35
Sulsano, Becken von 107
Sus antiquus Kp. 169
„ palaeochoerus var. antediluvianus Kp. 170

Tapirulus hyracinus Gerv. 175
Tapirus priscus Kp. 214
Tauern, Radstädter, Geologie der 3
Teleoceras aurelianense Nouel 220
„ brachypus Lart. 219
„ Goldfussi Kp. 217
Thecosmilia Oppeli Reuss 13
Theridomys siderolithicus Pict. 137
Terrassen, glaciale, am Iseosee 94
Terrassen, glaciale, der Radstädter Tauern 18
Tertiär der Radstädter Tauern 17
Tertiär, Säugethierfaunen des schwäbischen . . . 243
Tonglimmerschiefer der Radstädter Tauern . . . 7
Trias der Radstädter Tauern 10
Trompiathal, Ueberschiebung im 76

Ursavus Depereti Schl. 149

GEOLOGISCHE
UND
PALÆONTOLOGISCHE ABHANDLUNGEN
HERAUSGEGEBEN VON
E. KOKEN.

NEUE FOLGE BAND V. (DER GANZEN REIHE BAND IX.) HEFT 1.

GEOLOGIE DER RADSTÄDTER TAUERN.

VON

PROF. DR. F. FRECH
IN BRESLAU.

MIT EINER GEOLOGISCHEN KARTE UND 38 ABBILDUNGEN IM TEXT.

JENA,
VERLAG VON GUSTAV FISCHER.
1901.

Uebersetzungsrecht vorbehalten.

Geologie der Radstädter Tauern.

Von

Prof. Dr. **F. Frech** (Breslau).

Einleitung.

Die Aufnahmen, welche der „Geologie der Radstädter Tauern“ zu Grunde liegen, wurden ermöglicht durch eine zweimal (1895 und 1897 [1]) von der Akademie der Wissenschaften zu Berlin gewährte Reiseunterstützung. Es sei mir gestattet, auch hier meinen aufrichtigsten Dank zum Ausdruck zu bringen. An den geologischen Aufnahmen im Gebirge betheiligten sich die Herren Privatdocent Dr. G. von Arthaber (Wien), cand. geol. Sindermann (Breslau) und insbesondere Privatdocent Dr. W. Volz (Breslau); der letztere hat das Zederhausthal und seine Umgebung in allen wesentlichen Punkten selbstständig aufgenommen. Herrn Professor Dr. Milch bin ich für die Mittheilung von Gesteinsdiagnosen zu besonderem Danke verpflichtet.

Von früheren Kartenaufnahmen lag nur die mit der Hand copirte, von dem k. k. Chefgeologen Herrn Vacek herrührende Darstellung ($\frac{1}{75000}$) vor. Ein Eingehen auf die Anschauungen des Genannten liegt der folgenden Darstellung um so ferner, als dasselbe schon an anderer Stelle erfolgt [2]).

Die Erwähnung anderer österreichischer Forscher (D. Stur, E. von Mojsisovics, C. Diener; ferner G. Gümbel), welche unsere Kenntniss des Radstädter Gebirges gefördert haben, wird an den betreffenden Stellen des Textes erfolgen. Hier sei nur der wichtigsten Arbeiten, vor allem des grossen Pfadfinders Leopold v. Buch gedacht, dessen kurze, aber bedeutsame Mittheilungen über das Fritzthal neuerdings scheinbar in Vergessenheit gerathen sind. L. v. Buch beschreibt (Ges. Werke. I. pag. 261—264) die Gegend Altenmarkt, Hüttau mit dem Fritzthal, Radstadt und Werfen und er hebt den Thonschiefer (Thonglimmerschiefer), Altenmarkt gegenüber, die Quarzlager und Trümer von Spatheisenstein darin hervor. Ebenso werden die Guttensteiner Kalke der Gegend von Hüttau (Kalklager von schwärzlichgrauer Farbe, sehr feinsplitterig im Bruch und von weissen Kalkspathtrümern durchzogen) und von der Kirche Werfen die Conglomerate der Werfener Schichten beschrieben, endlich der Gegensatz des engen Erosionsthales der Fritz und des weiten alten Seebodens im oberen Ennsthal (zwischen Flachau und Pass Mandling) scharf hervorgehoben.

1) Das zweite Mal kurz nach dem Erscheinen einer polemischen, vielfach persönlich gefärbten Schrift des Herrn M. Vacek Verh. G. R. A. 1897 No. 2 und 3.

2) F. Frech, Zur Geologie der Radstädter Tauern. S.-A. a. d. Jahresbericht der schlesischen Gesellschaft. 1899.

Die wichtigen und wesentlichen Grundzüge der Schichtenfolge der triadischen[1]) „Radstädter Tauern-Gebilde" hat D. Stur vollkommen richtig erkannt und dargestellt, während die zweite officielle Aufnahme des Herrn Vacek[2]) einen ausgesprochenen Rückschritt bildet. Z. B. entspricht die Angabe Stur's (l. c. pag. 849), dass die triadischen Radstädter Schiefer [Pyritschiefer] und Radstädter Kalke in eine Gruppe aufzunehmen seien, da sie theils das Liegende der Kalke bilden" [Profil Zehnerkar-Lantschfeld], „theils zwischen den Schichten der Kalke eingelagert vorkommen", in allen Einzelheiten der Wirklichkeit; hingegen steht die Angabe des Herrn Vacek von einer discordanten Auflagerung der Pyritschiefergruppe auf einem Corrosionsrelief von Kalk und Dolomit mit den palpabelen Thatsachen im Widerspruch[3]).

Die Beobachtungen Stur's über metamorphe Beschaffenheit der Radstädter Tauernkalke (pag. 833) sowie die meisten Angaben über die Unterschiede des Centralgneisses von der Schieferhülle mit ihrem Kalkglimmerschiefer, Chloritschiefer, Talkschiefer und Serpentin (pag. 829—831) stehen mit den Thatsachen besser im Einklange als mit der Darstellung seines Nachfolgers.

Die Beobachtungen von Karl Peters, der gleichzeitig mit D. Stur die Gebirge zwischen dem Klein-Arl Thal und der steierischen Grenze (Mandling) untersuchte[4]), betraten ein Gebiet, dessen ungünstige Aufschlüsse wenig zu weitergehenden Folgerungen auffordern. Doch stimmen auch seine Angaben über die undurchführbare Scheidung von Thonglimmerschiefer und Glimmerschiefer[5]) besser mit den Thatsachen als mit den Angaben des Herrn Vacek überein. Auch die ausführlich begründete Ansicht von K. Peters über das diluviale Alter der höheren Terrassenschotter der Alpenthäler (l. c. pag. 817) ist gegenüber den damals herrschenden Anschauungen (Stur und Morlot) von der marinen Entstehung und dem tertiären Alter dieser Gebilde erst viel später wieder zu ihrem Rechte gelangt.

Die Beobachtungen Stur's über Belemnitenfunde im Zehnenkar haben später durch C. Diener ihre Bestätigung erfahren. Der von C. Gümbel gemachte unerwartete Nummulitenfund bei Radstadt wurde von E. von Mojsisovics eingehender verfolgt. Die von letzterem schon vor Jahren begonnenen Untersuchungen an der Gnadenalp und bei Untertauern sind ebensowenig wie die von Tauernhöhe und dem Zehnenkar ausgehenden Forschungen von Ed. Suess zu einem Abschluss gelangt. Beide Forscher waren so gütig, meine Arbeiten durch mündliche Mittheilungen und Ueberlassung ihrer Tagebücher und Zeichnungen zu fördern.

I.

Die Schichtenfolge in den Radstädter Tauern.

A. Die krystallinen Schiefer.

(Urgebirge und präcambrische Schieferhülle.)

1. Der Gneiss

bildet südlich von Schladming eine flache Aufwölbung, welche nirgends das Gebiet unserer Karte berührt.

1) Alterer Alpenkalk der damaligen Nomenklatur. Jahrb. der k. k. geolog. Reichsanstalt. V. 1854. pag. 818 ff., 849.

2) Ein Beitrag zur Geologie der Radstädter Tauern. Jahrb. G. R. A. 1884.

3) F. Frech, Zur Geologie der Radstädter Tauern. Jahresb. schles. Ges. 1899. pag. 5.

4) K. Peters, Das geologische Verhältniss der Nordseite der Radstädter Tauern. Jahrb. G. R. A. 1854. pag. 808 ff.

5) „Ich nenne die Scheidung von Grauwackenschiefer („Silurschiefer und Quarzphyllit" des Herrn Vacek) von dem Glimmerschiefer des Forstau- und Tauernthales eine willkürliche, weil die Beschaffenheit des Gesteins mir eine natürliche Grenze zwischen beiden zu nehmen nicht erlaubt." K. Peters l. c. pag. 811. Herr Vacek geht zwar auf diese richtigen Beobachtungen seiner Vorgänger nirgends ein, wundert sich aber, wenn ich die verschiedenen Phasen seiner Irrthümer ignorire: „Ueber die Schladminger Gneismasse". Verh. G. R. A. 1893. No. 16.

Die petrographische Zusammensetzung des Schladminger Granitgneisses schildert L. Milch[1]) nach einem aus dem Schladminger Unterthale stammenden (lose gefundenen) Blocke: Typischer Granitgneiss, aufgebaut aus Kalifeldspath, Quarz, Plagioklas, Biotit, access. Apatit, Zirkon und den Umwandelungsproducten der genannten Mineralien, besonders hellem Glimmer und auch Zoisit. Structur theilweise noch hypidiomorph-körnig, theils durch Zertrümmerung der Quarze und Verschiebungen verändert. Der makroskopisch gneissähnliche Character ist hauptsächlich durch subparallele Streifen von Kaliglimmer hervorgerufen, die das Gestein durchsetzen.

Ein zweites Gneissvorkommen von sehr geringfügiger Ausdehnung findet sich — von Dislocationen umgeben — in der Umgebung des Fleckens Mauterndorf[2]). Die „Schiefergneisse" oder „Gneissschiefer", welche nach Herrn Vacek zwischen zwei verschiedenen „Hornblendegneissen" lagern, sind jedoch ebenso wie diese „Hornblendegneisse" normale Thonglimmerschiefer[1]) oder phyllitähnliche Thonschiefer.

Der Glimmerschiefer fehlt als selbständiges Gebirgsglied im Bereiche der Radstädter Tauern ist jedoch als locales, durch tectonischen Druck bedingtes Vorkommen im Bereiche des Thonglimmerschiefers anzutreffen. Allerdings finden sich nun im Gebiete der oberen „Gneissschiefer" und „Hornblendegneisse" des Herrn Vacek Gesteine, die gelegentlich Hornblende oder etwas Feldspath enthalten. So erwähnt A. Rosiwal einen Hornblende-Chloritschiefer (Verh. G. R.-A. 1894. pag. 483 Davidalp SO. von Tweng), dem jedoch Feldspath vollkommen fehlt.

Die „Phyllitgneisse" und „Sericitgneisse" werden jedoch von A. Rosiwal (Verh. G. R.-A. 1893. pag. 367) gekennzeichnet:

Phyllitgneiss vom Anstieg zur Moseralp bei Mauterndorf.

„Makroskopisch: Phyllitartig; mit deutlicher Clivage versehene Glimmerminerale von bald hellgelbgrüner, bald grauer Farbe bilden dichte Membranen, zwischen denen in variabler Mächtigkeit linsenförmig bis zu 2 mm anschwellende Feldspathquarzaggregate eingelagert sind. Auch diese erscheinen dicht.

Feldspathe sind unverzwillingt, zum Theil stark schief auslöschend, sie wurden mikrochemisch als Albit bestimmt, Chlorit und Muscovit sind von normalem Habitus bei minimalen Grössen." Bei der sehr allgemeinen Ortsbezeichnung „Anstieg zur Moseralp bei Mauterndorf" lässt sich nicht angeben, ob das Stück aus dem Gebiete des wirklichen Gneisses oder des Vacek'schen „Gneisses" stammt. Jedenfalls trägt es nach der Beschreibung, ebenso wie der Granatgneiss vom Burbauer (l. c) einen phyllitischen Character. Der Granatgneiss bildet den Uebergang zum feldspathfreien Granatglimmerschiefer des Gurpetscheck.

„Sericitgneiss" (1893) = Sericitschiefer (1894). Fanninghöhe bei Mauterndorf.

„U. d. M.: Der Feldspath ist in dem fast dichten Aggregate der nicht glimmerigen Bestandtheile neben dem zumeist zart gestreiften Quarz optisch kaum nachzuweisen. Normal in ihrem Verhalten sind der vorwiegende Muscovit und der nahezu gleich häufige Chlorit.

Der ganze Habitus des Gesteines reicht in die Reihe der nach Gümbel als Schistit zu bezeichnenden Phyllite. Mikrochemisch wurde die Anwesenheit von Feldspath (Oligoklas) nachgewiesen und damit die gewählte Bezeichnung als Sericitgneiss begründet." (Verh. G. R.-A. 1893. pag. 567—568.)

Ueber diese Gesteine äusserte sich A. Rosiwal später (Verh. G. R.-A. 1894. pag. 475), wie folgt: „Um möglichen Irrthümern in Bezug auf die geologische Stellung der damals behandelten Gesteinstypen vorzubeugen,

1) Milch bei F. Frech, Zur Geologie der Radstädter Tauern. Schles. Ges. f. vaterl. Cultur. Sitz.-Ber. 1899.

2) Mehr Aehnlichkeit mit dem Schladminger Gestein als der Mauterndorfer Gneiss mit seinen makroskopisch sichtbaren Orthoklas und Plagioklas (s. u.) besitzt der von Rosiwal beschriebene Centralgneiss aus dem Maltathale (Verh. G. R.-A. 1894. pag. 476).

sei an dieser Stelle nochmals erwähnt, dass die ganze von mir bestimmte Gesteinsserie nach den Mittheilungen des Herrn Vacek dem von ihm als Liegendhorizont der Hornblendegneiss-Abtheilung bezeichneten Complex der sericitischen Schiefer angehört."

Man kann diese letztere Einschränkung nur billigen, wenn man bedenkt, dass der Feldspath in dem Fanninghöhe-Gesteine „optisch kaum nachzuweisen war" und seine Anwesenheit lediglich aus mikrochemischer Reaction erschlossen wird. Uebrigens würde die Bestimmung von Feldspathspuren — die an sich in jedem Sandsteine vorkommen — noch nicht den Namen „Gneiss" rechtfertigen.

Der untere Gneiss ist der eigentliche, aus Granit hervorgegangene Centralgneiss, der nach Geyer (Verh. G. R.-A. 1892. pag. 326) in den tieferen Aufbrüchen granitische Structur, in den oberen Lagern Schieferung und parallele Anordnung der Glimmerblättchen zeigt. Zu diesen hohen Lagern des Centralgneisses gehört — wie auch Herr Vacek in seiner verworrenen Darstellung anzunehmen scheint — der feldspathreiche Gneiss von Mauterndorf, dessen Unterschied von dem Vacek'schen „Gneiss" aus A. Rosiwal's Diagnose (Veitelbauer, Mauterndorf N. Flasergneiss, Verh. G. R.-A. 1893. pag. 366) ersichtlich ist: „Makroskopisch: Feldspathreich. U. d. M.: Orthoklas, wenig Plagioklas. Quarz in feinkörnige Aggregate aufgelöst. Muscovit. Etwas Granat."

Ueber dem Centralgneiss soll nun nach Herrn Vacek (l. c. pag. 387) concordant die Gruppe der „Schiefergneisse" lagern und aus folgenden 3 Gliedern bestehen: 1) unterem Hornblendegneiss, 2) Sericit-Chlorit-Phyllit oder sericitischem Schiefer mit Quarziten, 3) oberem Hornblendegneiss.

Das ist die zweite der tastenden Ansichten des Herrn Vacek über die krystallinen Schiefer (d. d. 1893), welche sowohl von seiner ersten (1884) wie von der 1895 von der G. R.-A. ausgegebenen, handschriftlich hergestellten Karte abweicht. Die letztere hatte ich in meiner vorläufigen Mittheilung (Sitz.-Ber. Berl. Akad. 1896. 19. Nov.) für die endgültige ansehen müssen. Im Jahre 1897 greift Herr Vacek jedoch wieder auf seine 1893 ausgesprochene Ansicht über „Schiefergneisse", „Hornblendegneisse" etc. zurück.

Zweifellos liegen anderwärts (unter anderem auch am Brenner) zwischen Centralgneiss und Kalkphyllit Hornblende führende Schiefer. Aber aus dem grossen, eingehend aufgenommenen Gebiete (s. u.) der Vacek'schen „Schiefergneisse" kenne ich ausschliesslich Quarzphyllite oder Thonglimmerschiefer ohne Hornblende und ohne makroskopischen Feldspath:

Die nachfolgenden Diagnosen des Herrn Dr. Milch, welche die makroskopisch verschieden erscheinenden Gestein aus dem Gebiete der „Schiefergneisse" und „Hornblendegneisse" umfassen, bedürfen keiner Erläuterung.

a) Fanninghöhe (Spitze). Ziemlich grobschiefriges Gestein, bestehend aus Lagen von ausgewalzten Quarzkörnern, zum Theil mit staubförmigen Erzkörnchen, und viel dünneren Lagen von Kaliglimmer, Erzkörnern und (untergeordnet) Chlorit. Plagioklas als Seltenheit in ganz vereinzelten Körnchen. Von Hornblende ist in dem Stücke (wahrscheinlich einem metamorphen Sandsteine) keine Spur vorhanden („Sericitgneiss" pag. 5).

b) Moserhütte unter der Fanninghöhe. Schieferiges Gestein, wesentlich aus Quarz bestehend. In einem Mosaik kleinerer Quarzkörner (offenbar aus grösseren durch Zertrümmerung entstanden) liegen gepresste grössere Quarzkörner. Das feinkörnige Mosaik wird durch ganz dünne, häufig unterbrochene Häutchen von Kaliglimmer in Lagen getheilt. Von Feldspath und Hornblende keine Spur. Vielleicht aus einem grobkörnigen Sandsteine entstanden.

c) Wippitsch-See, Weissbriachthal (leg. Volz), Quarz in grossen Körnern, zum Theil zertrümmert oder roh flaserig; Chlorit (und Sericit) an Menge nicht sehr bedeutend. Im Cement Erz. Von Feldspath oder Hornblende keine Spur. Wahrscheinlich ein umgewandelter Sandstein.

d) Ebenfalls aus den „Schiefergneissen" des Grossen Gurpetscheck (Westabhang) stammt ein umgewandeltes Eruptivgestein (? Diabas- oder Dioritporphyrit); dasselbe enthält nach Milch Feldspathtrümmer (grösstentheils wohl Plagioklas) in Chlorit und Epidot liegend. Anordnung roh flaserig.

Ich hebe hervor, dass auch nach der Betrachtung in der Natur kein geologischer Beobachter über die Quarzphyllit-Natur[1]) der die Fanninghöhe und das Gurpetscheck bildenden „Schiefergneisse", „Gneissschiefer" oder „Hornblendegneisse" des Herrn Vacek im Zweifel sein kann.

Die aus klastischen Sedimenten hervorgegangenen, geschieferten und durch Druck mineralogisch und structurell veränderten Gesteine der Schieferhülle lagern discordant über dem aus intrusivem Granit hervorgegangenen Gneiss. Dieselben sind bei deutlich sedimentären Lagerungsformen selbst dort, wo Kalke und Schiefer wenig verändert sind, gänzlich versteinerungsleer und als präcambrisch zu classificiren; die versteinerungsführenden paläozoischen Gesteine der Ostalpen sind fast stets auch petrographisch gut unterscheidbar.

2) Der Kalkphyllit

ist das am besten gekennzeichnete Gebirgsglied der Schieferhülle und besteht in erster Linie aus Kalkglimmerschiefer oder Kalkphyllit, ferner aus eingelagerten Zügen von krystallinem Kalke, Chloritschiefer und Speckstein. Wenig ausgedehnt, aber im Bereiche des Zederhausthales ziemlich zahlreich sind die Vorkommen von Serpentin.

Das grösste Kalkphyllitgebiet ist das des Zederhausthales, wo die sämmtlichen erwähnten Einlagerungen beobachtet wurden. Vom Südabhange der Hauptkette zieht das Gestein mit diagonalen Strichen nach dem Klein-Arl- und Gross-Arlthale (Lichtensteinklamm) hinüber, wo eingelagerte Marmorzüge (Mitter-, Klein- und Gross-Arl) im Antlitz des Gebirges deutlich hervortreten.

Abgesehen von petrographischen Untersuchungen in weiter entfernten Gebieten (F. E. Suess, in den Tarnthaler Köpfen am Brenner) hat neuerdings A. Rosiwal eingehende Untersuchungen über die Chloritglimmerschiefer und Chlorit führenden Albit-Muscovitgneisse angestellt, welche dem Kalkphyllit oder dem „Hauptchloritschieferzug der Kalkphyllitreihe" angehören (Verhandl. G. R.-A. 1894. pag. 477—485). Auch Albit-Epidotschiefer (l. c. pag. 483) gehören dieser Abtheilung an, deren Stellung zwischen Gneiss und Quarzphyllit keinem Zweifel unterliegt. Das Aussehen des stets feinschieferigen, gefältelten Kalkphyllites ist sehr wechselnd; meist ist er glänzend, schwärzlich und zeigt kleine braune Flecken, vielfach erscheint er durch Glimmerbeimengung heller. Quarz tritt durchaus zurück.

Der dem Kalkphyllit in kartographisch abgrenzbaren Zügen eingelagerte Chloritschiefer ist feinschieferig, gefältelt, von weiss- oder hellgrüner bis dunkelgrüner Farbe und seidenartigem Glanze.

Der Serpentin des Zederhausthales entspricht wenig mächtigen Eruptivgängen und ist derb, dunkelgrün mit schwarzgrünen Partieen, auch lauchgrün oder gelblichgrün gefärbt; auf Klüftungsflächen finden sich 2—5 cm mächtige Lagen von feinfaserigem Serpentin. Die Verwitterungsfarbe des Serpentins ist braun.

3) Der Thonglimmerschiefer (Quarzphyllit)

ist die jüngere, mit dem Kalkphyllit durch Wechsellagerung verbundene Stufe der Schieferhülle[2]). In der Mittelzone des Gebirges nimmt der Thonglimmerschiefer in Folge starken tektonischen Druckes eine krystalline Beschaffenheit an, die ihn zuweilen im Handstücke dem typischen Glimmerschiefer ähnlich erscheinen lässt

1) Sogar die Bezeichnung Glimmerschiefer wäre hier gänzlich unangebracht. Das Eruptivgestein, welches mit Gneiss nicht die mindeste Aehnlichkeit hat, besitzt ganz geringe Ausdehnung.

2) Von unabhängiger Verbreitung oder einer Discordanz zwischen beiden „Formationen" konnte weder bei Radstadt noch am Brenner auch nur eine Andeutung wahrgenommen werden.

(Lungauer Kalkspitz, Giglachseen, Gipfel der Seekarspitz). Besonders gut konnte ich beim Anstiege vom Hundsfeld zur Wurmwandscharte (2000 m) unmittelbar neben einander Glimmerschiefer und Glimmerquarzit beobachten; auf der Höhe der Scharte, wo das Einfallen flacher ist, liegt normaler Thonglimmerschiefer. Hie und da finden sich Einlagerungen von dunklem Thonschiefer, denen ein etwas grösserer Glimmergehalt nur entfernte Aehnlichkeit mit Phyllit giebt, so am Rossbrand und Kehlbrand nördlich von Radstadt sowie im Preuneggthal (in dem Schladminger „Gneiss" Vacek's). Nicht selten sind quarzitische Lager, welche den Uebergang zu dem Radstädter Quarz vermitteln, seltener erscheint schwarzer, weissgeaderter Kieselschiefer (Rossbrand) und Granatphyllit (Gurpetscheck, s. o.).

Als Beleg für die Zusammensetzung eines normalen Thonglimmerschiefers sei hier eine Diagnose von A. Rosiwal abgekürzt wiedergegeben:

Grüner Schiefer (Sericit-Chlorit-Phyllit). Hinter-Labeneck, Radstadt SW.

Filz von Muscovit, in der Form von echtem Sericit, dem sich Chlorit in der gleichen Ausbildung beimengt. Feinkörnige Quarzaggregate. Erzblättchen, Rutilnädelchen. Rhomboedrische Carbonate in grosser Häufigkeit. Accessorisch: Apatit (Verhandl. G. R.-A. 1894. p. 369). Andere mit den vorstehenden übereinstimmende petrographische Diagnosen des Quarzphyllits aus dem Gebiet des Vacek'schen „Gneisses" siehe pag. 5 und 6.

Der Thonglimmerschiefer der Seekarspitz nördlich von Obertauern, ein dünngeschiefertes, grünliches, von Quarzlagen durchsetztes Gestein, enthält am südwestlichen Abhange, beim Anstiege über den Grünwaldsee etwas Pyrit. Am südwestlichen Abhange, bei den Seekar-Schurfhütten sind bis vor etwa 15 Jahren Erzgänge abgebaut worden, deren Mineralien man noch auf den Halden findet: die Gangmasse besteht aus Ankerit und Quarz, denen Sulfide, Kupferkies, Zinkblende und Pyrit in verschiedener Menge eingesprengt sind. Eine Befahrung der verlassenen Stollen ist kaum ausführbar.

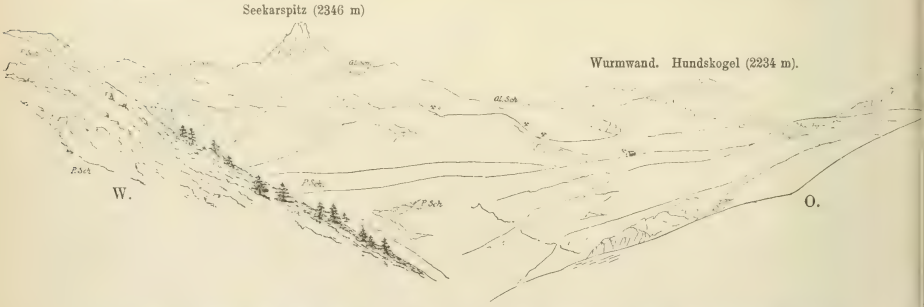


Fig. 1. Ansicht von einem Hügel ob der Tauernhöhe nach Norden. Die Thonglimmerschieferberge des Hintergrundes, sowie die Terrasse im Mittelgrunde werden durch den Taurachbruch von der Trias im Vordergrunde gekreuzt. Die alten Stollen auf Kupferkies und Zinkblende sind durch getrennte Hämmer gekennzeichnet. *Gl. Sch.* Thonglimmerschiefer, local glimmerschieferähnlich, *P. Sch.* Pyritschiefer der Trias. Gez. von Eduard Suess.

Gegenüber der Eisenbahnstation Mandling liegt im Bereiche des Thonglimmerschiefers eine Einfaltung (oder Einlagerung) von bräunlichem halbkrystallinen dolomitischen Kalke, der von zahlreichen Klüften und Quarzadern durchzogen ist und sich in jeder Hinsicht von den am Südufer der Enns auftretenden Triasdolomiten unterscheidet.

Die nahe liegende Vermuthung, dass der Dolomit eine gleich alte Einlagerung des Thonglimmerschiefers darstellt, verliert durch die ganz ausserordentliche Seltenheit kalkiger oder dolomitischer Einlagerungen im Quarzphyllit an Wahrscheinlichkeit [1]). Vermuthlich haben wir es mit der Einfaltung eines nicht näher bestimmbaren paläozoischen Gesteines zu thun. Ein ungefähr vergleichbares Vorkommen bildet der Schwatzer Dolomit (pag. 11) oder das bekannte Vorkommen silurischer Schichten an der Nagelschmiedo bei Dienten im Salzburgischen. Petrographisch abweichender ist schon die Beschaffenheit der unterdevonischen Kalke von Eisenerz in Steiermark.

4. Der Radstädter Quarzit und Quarzitschiefer

ist eine quarzreiche Facies des Thonglimmerschiefers und bildet orographisch scharf hervortretende, im Streichen weithin verfolgbare Züge (Strimskogel und Gaissteine, Spatzeck, Weitgasseralp, Speiereck). Die mächtige Entwicklung dieser präcambrischen Quarzite, die anderwärts, z. B. am Brenner, nur angedeutet sind, ist bezeichnend für die Radstädter Tauern [2]).

Von dem älteren Radstädter Quarzit ist der mesozoische (bisher mit ihm verwechselte) Lantschfeldquarzit durch das Vorkommen an der Basis der Trias und das makroskopisch deutliche Hervortreten klastischer röthlicher Rollstückchen meist leicht zu unterscheiden. Nur in Gebieten starken Gebirgsdruckes oder ausgeprägter Schuppenstructur, wie zwischen Speiereck und Twenger Weisseck, ist eine genauere Altersbestimmung der beiden Quarzite schwierig; Versteinerungen fehlen, und durch Gebirgsdruck wird die sonst deutlich sichtbare klastische Structur verwischt. Ebenso ist dort, wo die Schiefer und Kalke der Trias in Folge starken Gebirgsdruckes halb- oder ganz-krystalline Beschaffenheit annehmen, die Unterscheidung von gleichartigen Gesteinen der Schieferhülle nicht immer leicht; Quarzflasern und Sericitschuppen treten sehr häufig, ausgebildete Glimmertafeln zuweilen in diesen Triasgesteinen auf. Es darf daher nicht Wunder nehmen, dass diese mesozoischen Gesteine von älteren und jüngeren Autoren zur Schieferhülle gestellt sind, oder dass umgekehrt die Zugehörigkeit der gesammten Kalkphyllite zur Trias befürwortet worden ist. Das sichere Kriterium des Vorkommens organischer Reste kann in den Radstädter Tauern häufiger als sonst herangezogen werden. Wenn man die paläontologisch gekennzeichneten Gesteinszüge kartographisch festlegt und im Streichen verfolgt, wird kaum je ein Zweifel über die Altersstellung

1) Nur an den Giglachseen, in geringer Entfernung vom Dolomit der Kalkspitze finden sich wenig mächtige kalkige Einlagerungen im Thonglimmerschiefer.

2) Zwei petrographische Diagnosen von A. Rosiwal machen den Unterschied von dem Lantschfeld-Quarzit deutlich, dessen grobklastische Zusammensetzung vielfach auch makroskopisch sichtbar ist:

Quarzitschiefer. Ober-Gnadenbrücke, gegen Tauernkaar-Leiten.

Makroskopisch: Feinkörnig bis dicht, ziemlich dünnschieferig mit sericitisch-glimmerigen, ebenen Schieferungsflächen, die weiss mit schwach grünlichem Stiche erscheinen. Im Querbruche neben Quarz trüb kaolinisirt erscheinende Partikel. Etwas Ocker.

U. d. M.: Abgerundete Körner von Quarz und kaolinisirtem Feldspath.

Quarzite: 1) Vom Zauchensee, Radstadt SW.; 2) Ober Mitter-Loitz, Tauernthal, W.-Hang.

Makroskopisch: Plattig, feinkörnig, mit 1—2 cm abstehenden Schichtflächen, die zuweilen (bei 1) einen Anflug von Sericit, mit welchem sie ja wechsellagern, zeigen. Querbruch gleichförmig weiss (1) oder sandsteinartig, durch Beimengung wie kaolinisirt aussehender Partikel. Vereinzelt Fleckchen von smaragdgrünem (Chrom?-) Glimmer.

U. d. M.: Ausgesprochen klastisches Trümmerwerk von Quarz und Feldspath (Orthoklas) mit Sericitmänteln in feinkörnigen Quarz-Sericitaggregaten, wie die Quarzitschiefer es aufweisen. Secundäre Quarzgänge, die theils symmetrisch entwickelt, mit Resten von Drusenräumen in der Mitte ungestört das Gestein durchziehen, theils von stängeligen Quarzaggregaten erfüllt sind.

Um einzelne grössere, früher einheitliche Quarzkörner, welche durch Druck in ein Aggregat kleinerer Körner umgewandelt wurden, schliesst sich Sericit, wodurch die Grenzen der einzelnen Trümmer scharf markirt werden. (Verhandl. G. R.-A. 1894. p. 371.)

Quarzitschiefer der Speierecks, den ich nach seiner engen Verknüpfung mit Triasdolomit zu dem mesozoischen Lantschfeldquarzit (s. u.) zu stellen geneigt bin, beschreibt Rosiwal als u. d. M. aus Quarz und Orthoklas bestehend. Menge des Feldspathes erheblich geringer als die des Quarzes. Ausser Muscovitblättchen Chlorit, Apatit, Zirkon und Rutilnädelchen. (Verhandl. G. R.-A. 1894. p. 487.)

möglich sein, selbst dort nicht, wo phyllitähnliche und marmorisirte Triasgesteine dem Marmor des Kalkphyllites unmittelbar auflagern (Schwarzeck-Hochfeind).

B. Die Trias.

Ein Normalprofil durch die Trias der Radstädter Tauern.

Für die Kenntniss der Trias ist die Schichtenfolge der oberen Ennsthalalp, ganz besonders aber das Profil am Nordabhange des Lantschfeldthales (zwischen unterer und oberer Zehnerkaralp-Hütte) von Bedeutung[1]) (siehe das Profil).

1. Der Thonglimmerschiefer ist unmittelbar über der unteren Alphütte am Alpwege aufgeschlossen und als weissliches bis grünliches, quarzreiches, sericitisches Gestein entwickelt. Das Streichen ist ausserordentlich wechselnd, N 60° W (bis N 85° W) — OSO, das Einfallen unter 30° nördlich. Die auflagernden Gesteine der jüngeren Schichtenfolge streichen genau O—W, so dass eine Discordanz mit Sicherheit anzunehmen ist.

2. Der Lantschfeldquarzit, welcher am ersten Gatter ansteht, ist ein deutlich klastisches Gestein mit kleinen rothen und grünen Rollstücken, welche sich bei makroskopischer Betrachtung von der weissen Grundmasse abheben. Einfallen 35° nach N. Die Gesteinsbeschaffenheit des am ganzen Nord-Gehänge des Lantschfeldthales vom Windfeld bis zur Tauernstrasse verfolgten Quarzitzuges erinnert mehr an die Grödener („Verrucano"-) Schichten und vor allem an ihren centralalpinen Vertreter, den Tarnthaler Quarzit. Doch lässt die unmittelbare und deutliche Ueberlagerung durch Guttensteiner Kalk den Gedanken an umgewandelte Werfener Schichten trotz des Fehlens von Versteinerungen näher liegend erscheinen. Die letzteren nehmen auch in der Dachstein-Ramsau (Brandriedl) und im Fritzthale (Hüttau) einen halbkrystallinen Character an.

3. Schwarze Thonschiefer, zum Theil mit Pyrit (also Pyritschiefer des Muschelkalkes), wechseln mit plattigen dunkelen weissgeaderten Guttensteiner Kalken, die etwas steiler (50°—60°) nach N einfallen und ca. 30 m mächtig sind. Der Guttensteiner Kalk zeigt an der Zehnerkaralp die typische, dichte Beschaffenheit, nimmt aber im westlichen Fortstreichen am Blausee und Grünspitz körnige, marmorartige Beschaffenheit an. Weiter östlich wurde der dunkele Kalk nicht beobachtet; entweder wird derselbe durch heterope helle Dolomite ersetzt oder wahrscheinlicher durch die ausgedehnte Schuttbedeckung den Blicken entzogen.

4. Der Diploporendolomit bildet bereits die Unterlage der oberen Zehnerkaralp-Hütte und wird weiter aufwärts im Zehnerkar durch Pyritschiefereinlagerungen unterbrochen, sowie von eingefalteten mittel-jurassischen Crinoidenkalken (s. u.) discordant überlagert.

Ost- oder westwärts vorschreitend, wird an der Gamspitz und im Kamme der Zehnerkarspitz das Hangende des Diploporendolomites durch den Pyritschiefer gebildet, der seinerseits vom Hauptdolomit überlagert wird[2]).

5. Der Lantschfeld-Quarzit und die Werfener Conglomerate der Ennsalp.

Die Basis der Trias bildet in den Gebieten mit ungestörter Lagerung ein weisser oder röthlicher Quarzit, dessen klastischer Ursprung vielfach an der abweichenden Farbe der eingeschlossenen Gerölle sichtbar ist. Nur oberhalb der Ennsalp im obersten Ennsthale finden sich gröbere braune Conglomerate im Hangenden der halbkrystallinen Schiefer. Als Beleg dafür, dass das Fehlen der untertriadischen Conglomerate im Süden der

1) Herrn Dr. Volz verdanke ich den ersten Hinweis auf dieses Profil.

2) Die Behauptung, dass der Pyritschiefer einer einheitlichen Dolomitmasse auf steilen, fast senkrechten Wänden discordant „anlagert", ist angesichts der einfachen und klaren Aufschlüsse unfassbar.

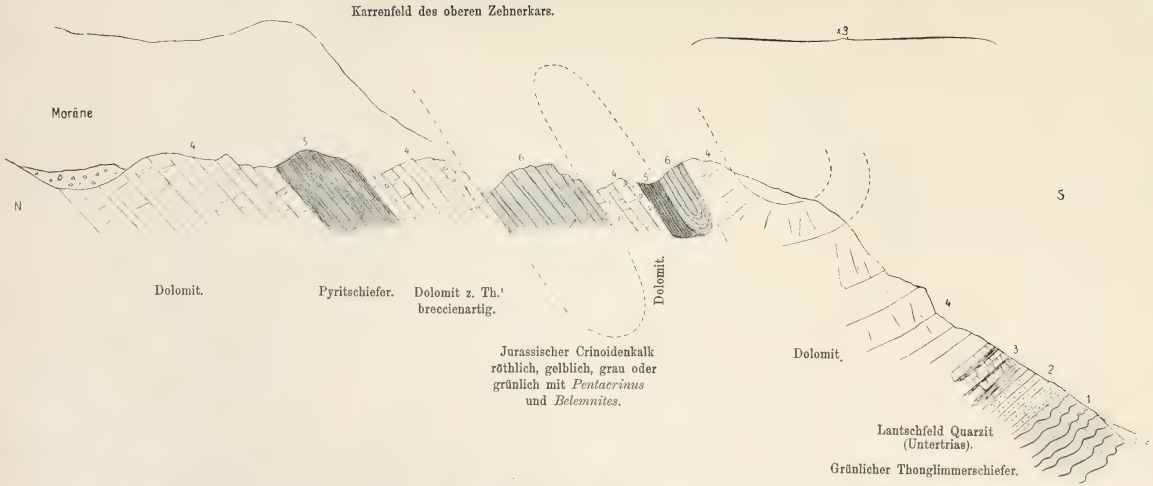


Fig. 2. Profil vom Lantschfeld-Thal zum Zehnerkar. Normalprofil an der Basis der triadischen Schichtenfolge [1]. Einfaltungen von jurassischem Crinoidenkalke unfern der Faltungszone der Sichelwand. *1* Grünlicher Thonglimmerschiefer, *2* Lantschfeld-Quarzit (Untertrias), *3* Guttensteiner Kalk und Schiefer, *4* Diploporendolomit (im N mit Einlagerungen von Pyritschiefer), *5* Pyritschiefer, *6* Mitteljurassischer Crinoidenkalk (röthlich, gelb oder grünlich mit *Pentacrinus* und *Belemnites*).

1) Anm. während des Druckes: Das oben wiedergegebene Profil mit seiner regelmässigen Folge Quarzit, Guttensteiner Kalk Diploporendolomit widerlegt eine Vermuthung C. Diener's, nach der die Radstädter Diploporendolomite mit dem Hauptdolomit zu vergleichen seien. Vergl. Jahrb. K. K. geol. R.-A. 1900. p. 388. Vor der Veröffentlichung des obigen Profils hätte allerdings die Annahme C. Diener's ebenso viel für sich gehabt, wie die entgegenstehende Ansicht. Der Zusammenhang der Krimmler Kalke und Dolomite mit den gleichartigen Gesteinen am Brenner und im Stubai weist auf das obertriadische Alter all dieser Gesteine hin, das auch ich stets für sicher bewiesen angesehen habe. Hingegen hängen die mitteltriadischen Dolomite der Radstädter Tauern mit den jüngeren Gesteinen von Krimmel auch oberflächlich nicht zusammen.

Ennsalp nur durch tectonische Vorgänge bedingt ist, dient das beifolgende Profil. Hier ist die Grenze zwischen dem chloritischen Thonglimmerschiefer sowie den Thonschiefern (und Kalken) des Guttensteiner Horizontes vollkommen verwischt. Beide Schiefer sind vollkommen mit einander verfaltet. Vollständigere Schichtfolgen trifft man zuweilen mit übereinstimmenden Gesteinen in den nordwestlich angrenzenden Kalkalpen [1]).

Fig. 3. Unter dem Schilcheck (Enns-Alp).

In dem noch weiter westlich gelegenen, vielfach mit den Radstädter Tauern übereinstimmenden centralen Triasgebiet am Ortler findet sich ein sericitischer Flaserquarzit ebenfalls an der Basis der mesozoischen Serie. Auch hier schwankt die Altersbestimmung zwischen Verrucano und Werfener Schichten. Auch hier ist Gyps nachgewiesen (dessen Fundort in der oberen Ennsalp noch nicht wieder aufgefunden ist). Auch hier lagert der mesozoische Flaserquarzitschiefer zwischen Phylliten (die mit Quarzit wechseln) und zwischen der Basis des Ortlerkalkes; letztere besteht aus einem grauen Mergel und grauschwarzem Dolomite mit Kalkspathadern, voll von stielartigen Ausscheidungen nach Art der Guttensteiner Kalke [2]).

Angesichts des Fehlens von Versteinerungen dürfte zur Bezeichnung der Quarzite ein indifferenter Localname den Vorzug vor einer bestimmteren Bezeichnung wie Werfener Quarzit verdienen. Jedenfalls kann es nach den klaren Profilen des Lantschfeldthales und der Ennsalp keinem Zweifel unterliegen, dass ein an der Basis der Diploporendolomite und Guttensteiner Kalke concordant gelagertes, klastisches Gebirgsglied die Triasfolge eröffnet. In den Radstädter Tauern beginnt also die mesozoische Meeresbedeckung mit einer untertriadischen — oder noch älteren — Transgression [3]).

1) So beobachtete M. Schlosser (Zur Geologie von Nordtirol, Verhandl. k. k. geol. Reichsanst. 1895. No. 13. pag. 340) bei Wörgl:

1. Weisse Dolomitbreccie mit vielen Rutschflächen } Muschelkalk, („Ramsau"-)Dolomit.
2. Blaugrauer Dolomit mit Evinospongienstructur }
3. Dunkeler, brecciöser Dolomit mit Kalk- und Mergellagen. Rauchwacke.
4. Buntsandstein. Vergl. Lantschfeld-Quarzit.
5. Sandstein mit groben Quarzbrocken } vergl. Conglomerat des Ennsthales.
6. Dichter braunrother Sandstein }
7. Schwatzer Dolomit, stark flaserig, vergl. Dolomit von Mandling.
8. Wildschönauer Schiefer = ? Phyllit.

2) Gümbel, Ueber die Thermen von Bormio und das Ortlergebirge, Sitz.-Ber. math.-physikal. d. Bayer. Akad. d. Wissensch. 1891. Bd. 21. Heft I. pag. 98 und 115.

3) Die Angaben über „Transgression des Diploporendolomites" beruhen darauf, dass der betreffende „Beobachter" das Conglomerat sowie die räumlich recht ausgedehnten Quarzite übersehen oder als Radstädter Quarzit missgedeutet hat.

6. Der Muschelkalk[1])

besteht wie in den angrenzenden Nordalpen aus dunklen, weiss geaderten Guttensteiner Plattenkalken sowie aus eingelagerten dunklen Schieferthonen und Thonschiefern. Versteinerungen wurden bisher nicht beobachtet. Die Verbreitung ist im Norden und Süden der Radstädter Tauern so bedeutend, dass für die Aufzählung der einzelnen, die Basis des Diploporen-Dolomits bildenden Vorkommen auf die Einzelbeschreibung verwiesen werden muss.

In den unmittelbar angrenzenden nördlichen Kalkalpen tritt an Stelle der deutlich unterschiedenen schwarzen Plattenkalke und Dolomite zuweilen eine einheitliche Entwickelung der mitteltriadischen Kalkmasse. In den Südwänden des Dachsteins lagert zwischen Werfener Schichten und dem gelegentlich Ammoniten[2]) führenden obertriadischen ungeschichteten Riffdolomit[3]) eine 150—170 m mächtige Masse von wohlgeschichteten bräunlichen Kalken. Diese Kalke entsprechen also dem Muschelkalk + Diploporen-Dolomit + Raibler Schichten und lassen zwischen Brandriedl und Eiskar starke Faltungen erkennen[4]). Raibler Schichten finden sich übrigens in typischer mergeliger Ausbildung sowohl im Osten dieser localen Kalkfacies (bei Steinach mit *Halobia rugosa*) wie im Westen nördlich von Filzmoos.

7. Der Diploporen-Dolomit

entpricht vielfach noch dem oberen ausseralpinen Muschelkalk, jedenfalls aber der Hauptmasse der Mitteltrias (Mesotrias) der Alpen bis zu den *Cardita*-Schichten, also im Wesentlichen dem Wettersteinkalk und Schlerndolomit.

Ein sehr reiner, meist ziemlich deutlich geschichteter, in dislocirten Partien breccienartig entwickelter weisser Dolomit enthält vereinzelt Durchschnitte von Gastropoden und häufig solche von unbestimmbaren Diploporen (Lungauer Kalkspitz, Ursprungalp [Schladming] Zehnerkar, Bodenalp unterhalb des Wildsees, unteres Pleisslingthal beim Anstieg zum Wildsee, Pleisslingalp, Hirschenwand [E. Suess], Weg zur Mittereggalp und Mandling. Die Structur der Riesenoolithe (*Evimospongia*) wurde gelegentlich beobachtet (Ursprungalp). Vom Rauheneckkaram Mosermandl (2500 m) hat Gümbel *Gyroporella debilis* beschrieben, die hier im grauen Dolomit vorkommt und ausserdem in dem tieferen Schlern- oder Mendel-Dolomit an der Mendel und im Piemontesischen gefunden ist (Verh. d. G. R. A. 1882. pag. 289).

8. Der Pyritschiefer,

ein dunkler, feingeschichteter Kalkschiefer mit zahlreichen Pyritwürfeln und eingelagerten, schwärzlichen, gelblichen oder bräunlichen Kalkbänken bildet den oft bis 100 m mächtigen Grenzhorizont zwischen dem Diploporen- und dem Hauptdolomit (Fig. 4). Die stratigraphische Stellung entspricht also den nordalpinen *Cardita*-Schichten, deren Leitfossil *Cardita crenata* [nebst anderen Resten[5]] als seltenes Vorkommen von Vacek genannt wird. Erwähnung verdienen einige von mir beim Anstieg zur Glöcknerin gefundene Korallen:

Thecosmilia Rothpletzi Wöhrm. ist eine aus den Raibler Schichten des Schlern-Plateaus beschriebene Art, die im Aeusseren mit einem schönen grossen Korallenstock vom Nordabhang der Glocknerin die grösste Aehn-

1) Dessen Fehlen in Herrn Vacek's „Beobachtungen" für die Construction der „Riesenlücke" unumgänglich war.

2) Ein Bruchstück von *Arcestes* sp. fand Herr Dr. Volz in den Schutthalden nahe dem Brandsiedl.

3) Am Koppenkarstein und Scheichenspitz beobachtet man bei günstiger Beleuchtung vielfach Spuren von Schichtung in diesem Dachsteindolomit.

4) Das wäre ungefähr der mitteltriadische Berchtesgadener „Ramsau-Dolomit", während der Dachstein-Ramsau-Dolomit, d. h. die Hauptmasse der Dachstein-Wände obertriadisch ist.

5) L. c. pag. 632 werden von der Gamsleitenspitz noch erwähnt: *Avicula Gea* d'Orb., *Myacites brevis* und *longus*, *Chemnitzia* sp. sowie kleine, an *Neritopsis* oder *Fossariopsis* erinnernde Formen.

lichkeit besitzt. Bei der Undeutlichkeit der Structur ist jedoch die Bestimmung unsicher. Etwas deutlicher ist eine auf die Zlambacher *Thecosmilia Oppeli* Reuss hindeutende kleinstengelige Form, welche sich von der ersteren Art sicher unterscheidet.

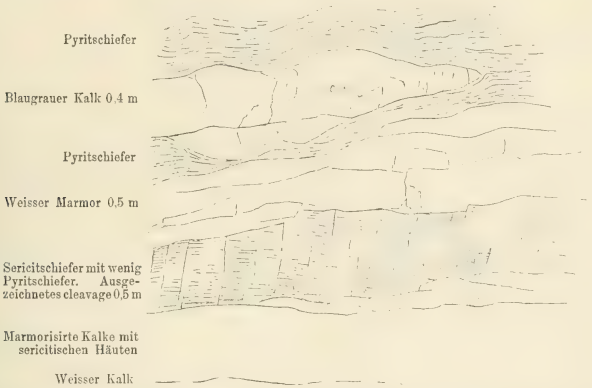


Fig. 4. Profil (ganze Mächtigkeit 2—3 m) durch den Pyritschiefer oberhalb der Brettsteinalp. Runse rechts von der Alphütte. Tauernhöhe. Die Marmorisirung ist bedingt durch die Nähe des Taurachbruches. Einfallen 70—80° nach SSO. Nach Eduard Suess.

Am besten lässt sich ein Querschnitt als *Stylophyllum paradoxum* Frech (Zlambachschichten-Rhaet) bestimmen; das Vorkommen dieser zwei bezeichnenden obertriadischen Arten in dem tiefen Niveau der *Cardita*-Schichten ist höchst bemerkenswerth, da anderwärts die — spärliche Korallen-Fauna der Raibler Schichten auf den Cassianer Horizont hindeutet. Hier liegt also ein Hinweis auf den faunistischen Zusammenhang der Cardita-Schichten mit dem hangenden Hauptdolomit vor.

Pyritschiefer erscheinen, wie meine Beobachtungen in den fast ungestört lagernden Triasbildungen des Stubai (Saile) ergeben haben, häufig als unregelmässige Einlagerungen in verschiedenen Kalkhorizonten. Auch die Aufschlüsse an der Gnadenalp, bei Obertauern und Tweng berechtigen zu demselben Schlusse. Allerdings sind die zahlreichen (5—6) Züge von Pyritschiefer die durch Dislocationen bedingten Verdoppelungen von zwei oder drei Einlagerungen. Im Westen des Pleisslingkeiles kommen nur noch vereinzelte, weniger wichtige Einlagerungen vor, fehlen jedoch nirgends vollkommen. Der Facieswechsel innerhalb kurzer Strecken ist für die Alpentrias nichts Ungewöhnliches und bei denselben Gesteinen — Kalk und Pyritschiefer — in klaren, jeden Zweifel ausschliessenden Profilen auch an der Schwarzen Wand (Tribulaun-Gruppe am Brenner) von mir beobachtet worden. Dasselbe Einschieben und Auskeilen beobachtet man am Obernberger Tribulaun. Im Vergleich mit den Radstädter Tauern würde der Pleisslingkeil dem Grossen Tribulaun, die Glöcknerin der Lendenfeldspitz und dem Obernberger Tribulaun entsprechen.

Abgesehen von den häufigen Einlagerungen, braunen und gelben, häufig glimmerhaltigen Kalkbänken (Fig. 5) finden sich in dem Pyritschiefer als integrirende Theile derselben noch verschiedenartige andere Gesteine:

Fig. 5. Eingefaltete Pyritschiefer (*P* schwarzer Pyritschiefer, *gP* gelbe Plattenkalke mit Glimmerblättchen) im Dolomit (*D*) des Zehnerkars. Gez. von Eduard Suess.

a) Hellgrauer bis grünlicher und feinkörniger Crinoidenkalk bildet Einlagerungen am nördlichen Anstieg zur Glöcknerin, Gamsleiten, Abstieg zum Tauernfriedhof und im Kamm der Sichelwand. Die Crinoidenkalke sind durch geringe Grösse der Crinoiden, Fehlen der Belemniten und das Vorkommen triadischer Thecosmilien bestimmt von dem mitteljurassischen Crinoidenkalk des Zehnerkars verschieden.

b. „Gervillienschiefer" oder Mergelkalk mit massenhaften, meist unbestimmbaren Durchschnitten verschiedener Zweischaler (s. o.).

c) Graue, quarzitische, sandsteinartige Einlagerungen, wenig mächtig von der Sichelwand.

d) Marmor mit *Thecosmilia Rothpletzi* Wöhrmann und *Stylophyllum paradoxum* Frech, deren äussere Form wohl erhalten ist, während die innere Structur wenig deutlich hervortrat (Anstieg zur Glöcknerin, Nordabhang).

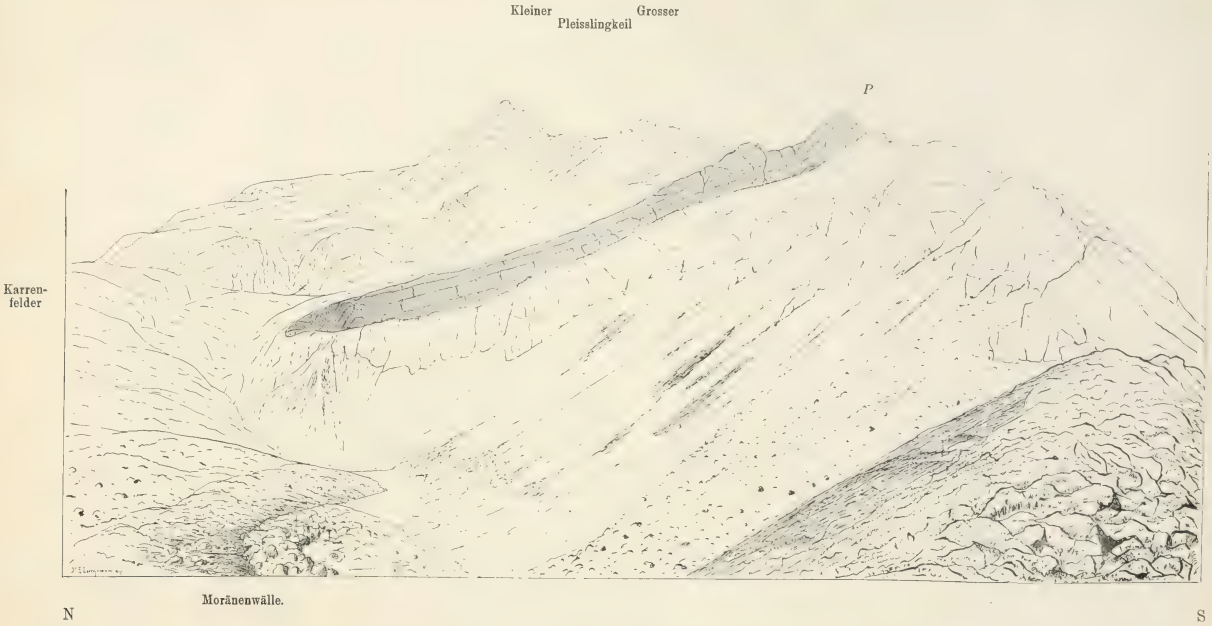
Das Verhältniss des Diploporen-Dolomits zum Pyritschiefer wird durch die Angabe, der letztere überlagere den ersteren, nur unvollkommen gekennzeichnet. Viel näher würde der Wirklichkeit die Angabe der Wechsellagerung für die eigentlichen Radstädter Tauern kommen. Doch lässt sich die Faciesentwickelung nicht mit einem Schlagworte kennzeichnen.

Die tieferen Horizonte des Diploporen-Dolomits sind, wie die Normalprofile der Zehnerkaralp und der oberen Ennsthalalp[1]) zeigen, vollkommen frei von schieferigen Einlagerungen. Nach oben zu werden die Einlagerungen immer häufiger, und schliesslich überwiegt das thonige Sediment das dolomitisch-kalkige derart, dass durch diese übergreifende Wechsellagerung die Ueberlagerung vermittelt wird. In den Radstädter Tauern ist ferner ein geographischer Gegensatz derart zu beobachten, dass im Westen (Kraxenkogel, Faulkogel, Grosswand) überhaupt nur locale Einlagerungen des Schiefers im Dolomit bekannt sind. Eine zusammenhängende Einlagerung beginnt im unteren Pleisslingthal, und von hier an vermehrt sich die Häufigkeit des schieferigen Sedimentes derart, dass dasselbe an der Gamsleitenspitz scheinbar mächtiger ist als der Dolomit. Wenn auch die ungewöhnliche Mächtigkeit hier auf einer Wiederholung desselben Schichtencomplexes durch Faltung (Fig. 5) beruht, so ist doch eine ursprüngliche Dicke der Schiefer von 100 m (oder etwas darüber) sicher vorhanden.

In der südlichen Hochfeind-Gruppe ist im Gegensatz zu der eben geschilderten Wechsellagerung die facielle Verschiedenheit des jüngeren Pyritschiefers und des älteren Dolomits viel schärfer ausgeprägt.

Jeder Kenner der alpinen Trias weiss, dass eine Wechsellagerung zwischen schieferigem und kalkig-dolomitischem Sediment zu den gewöhnlichen Erscheinungen gehört. Das Verhältniss der Buchensteiner, Wengener und Cassianer Schiefer oder Mergel zu dem Schlerndolomit entspricht dem der Pyritschiefer zu dem Diploporen-Dolomit mit dem Unterschied, dass dort das mergelige Material vulcanischen Ursprunges ist und in allen Horizonten mit dem Schlerndolomit wechselt. Jedoch entsprechen mergelige Einlagerungen mit *Posidonia wengensis*, welche ich z. B.

1) Die bezeichnender Weise in den Berichten des Herrn Vacek gar nicht erwähnt werden.



Nach photograph. Aufnahmen des Verf.

Fig. 6. Die beiden Gipfel des Pleisslingkeils von Westen (von der Kesselspitz am Windfeld).

Der im Hintergrunde steiler, im Mittelgrunde flacher nach Norden einfallende Diploporendolomit zeigt eine Einlagerung von Pyritschiefer (*P*, vergl. pag. 14) Der nördliche Theil des Mittelgrundes wird von Karrenfeldern eingenommen. Im Vordergrunde links Endmoränenwälle (pag. 19).

im Quellgebiet des Malborgeter Grabens (Karnische Alpen) in dem dortigen Schlerndolomit beobachtete, nicht nur faciell sondern auch stratigraphisch dem älteren Pyritschiefer.

In der alpinen Obertrias entspricht dem Verhalten des Pyritschiefers zum Dolomit die locale Wechsellagerung von Schiefer und Dolomit (pag. 13) der Tribulaun-Gruppe und der Serlesspitze (Innsbruck) sowie die Entwickelung der rhätischen Kalke und Mergel mit ihrem häufigen Facieswechsel (z. B. in der Lombardei).

9. Der Hauptdolomit

ein ungeschichteter oder fast ungeschichteter weisser Dolomit, bildet an den Teufelshörnern (G. St. K.), der Glöcknerin, Zehnerkarspitz und Kesselspitz deutlich und klar[1]) das Hangende der Pyritschiefer.

Schon das vollkommene Fehlen jedes organischen Restes — insbesondere der Diploporen — schliesst eine Verwechselung mit dem ziemlich fossilreichen Diploporen-Dolomit aus.

Ausser den normalen Sedimenten sind besonders in der Hochfeind-Gruppe zwei durch tektonische Umwandelung entstandene Gesteinstypen zu unterscheiden:

a) Rauchwacke, meist bräunlich gefärbt, durch kleine, frei ausgebildete wasserhelle Quarze gekennzeichnet, ist durch mechanischen Druck aus dem normalen Dolomit entstanden. Auf den tektonischen Ursprung der Rauchwacke hat vor kurzem E. Philippi nachdrücklich hingewiesen und die von ihm in der Lombardei beobachteten Erscheinungen kehren, wie ich auf Grund der Kenntniss beider Gebiete hervorheben kann, in Radstadt wieder. Allerdings ist hier die Häufigkeit und Verbreitung der tektonisch umgewandelten Gesteine — entsprechend der grösseren Intensität des tektonischen Druckes — wesentlich grösser.

„Es ist wohl klar, dass dort, wo eine klotzige Kalkmasse auf weichen Schichten (hier Guttensteiner Schiefer oder nach Auswalzung desselben und des Werfener Horizontes dem Phyllit) auflagert, sich eine Stelle geringster Cohäsion befindet; ein seitlicher Druck, der auf diese Kalkmassen einwirkt, wird sich also vorwiegend nicht innerhalb derselben, sondern an der Grenze gegen das weichere Nebengestein ausgleichen. Im gefalteten Gebirge wird also diese Grenze vielfach eine Verschiebungsfläche darstellen, wo sich unter dem Drucke der auflastenden Massen eine Reibungsbreccie bilden muss." Ob diese Breccie lediglich aus umgewandeltem Dolomit oder auch aus Phyllitbrocken besteht, hängt von der Intensität und Art der Belastung ab (s. u.).

b) Schwarzeckbreccie[2]), eine echte Reibungsbreccie, hervorgegangen aus der mechanischen Verknetung von Triasdolomit und Phyllit. Meine in der vorläufigen Mittheilung vertretene Auffassung des Schwarzeckconglomerates als Brandungsconglomerat aus der Gruppe des Pyritschiefers hat sich nach weiterer Ausdehnung der Aufnahmen nicht bestätigt.

In der nachfolgenden vorläufigen Uebersicht der Alpentrias sind gleichwerthige Stufen nicht vorhanden, die hauptsächlichsten S Schichtengruppen sind zwar gut unterscheidbar, aber durchaus ungleichwerthig. Werfener Schichten, Diploporendolomit und Hauptdolomit sind umfassende Gruppen von längerer Zeitdauer, Raibler Schichten und Rhät entsprechen nur je einer Zone.

Ein Eingehen auf das strittige Capitel der Trias-Horizonte liegt mir hier um so ferner, als eine zusammenfassende Darstellung für die Lethaea mesozoica in Vorbereitung befindlich ist (G. von Arthaber).

1) Die wunderliche Idee, dass der Pyritschiefer einem „alten Relief" des Dolomites (Diploporendolomit-Hauptdolomit) auf- und „anlagert" erheischt die Voraussetzung, dass die durch Denudation und Erosion geschaffenen heutigen Bergformen ein absolut genaues Abbild des triadischen submarinen Reliefs bilden! Es sei nur erwähnt, dass z. B. an der Grünspitz (insbesondere am Blau-See) und dem namenlosen nördlichen Vorgipfel (2334 m) der Glöcknerin die überaus steile Neigung der Dolomitwände ein „Ankleben" des vorhandenen Schiefers gänzlich ausschliesst. Diese in grösserer Höhe liegenden zweifellosen Aufschlüsse hat Herr Vacek offenbar nicht gesehen.

2) Für ähnliche Reibungsbreccien wird in der englischen Literatur der Name Mylonit angewandt.

Zur Orientirung und Bezeichnung der Hauptgruppen diene die nachfolgende Uebersicht.

Lethaea 1901	Verschiedene Eintheilungsversuche		Mergelige Facies (mit Ausnahme von 7)	Kalkig-dolomitische Facies	Nicht verwendbare Stufennamen
Obertrias (Neotrias)	Obere	IV. Bajuvarische Abtheilung Mojs.	8. Rhätische Schichten (Rhätische Stufe).		(Juvavisch Mojs. = Norisch Bittner)
			7. Haupt-Dolomit = (Zlambachmergel local)	Hallstätter = Dachsteinkalk	
			6. Raibler Schichten	sehr selten kalkig entwickelt	Karnisch
Mitteltrias (Mesotrias)	Trias („Alpenkeuper")	III. Tirolische Abtheilung Mojs.	5 Cassianer Schichten	Wetterstein- = Schlerndolomit (Diploporendolomit)	
			4. Wengener Schichten (Partnach-Schichten		(Ladinisch Bittner = Norisch Mojs. prius)
	Untere	II. Alpiner Muschelkalk (Dinarisch)	3. Buchensteiner Schichten (*Cerat. Münsteri* Phil. = *subnodosus* Tornqu.)		
			2. Unterer alpiner Muschelkalk (*Cerat. trinodosus* u. *binodosus*; *Dad. gracilis*)	Mendola Dolomit	Anisisch Mojs.
Untertrias, Werfener Sch. (Palaeotrias)	Trias	I. Alpiner Buntsandstein	1. Werfener Schichten	Rein kalkige Facies fehlt	(Skythisch)

Der Jura.

10) Das einzige Vorkommen mitteljurassischer gelber, grünlicher und röthlicher Crinoidenkalke mit *Belemnites* sp. aus der Gruppe der mitteljurassischen *Canaliculati* ist auf der Zehnerkaralp von D. Stur und C. Diener festgestellt worden. Lias fehlt, und die Kalke transgrediren wahrscheinlich in ähnlich unregelmässiger Weise wie der untere Jura in den Nordalpen.

Die Lage zweier Vorkommen der mit grossen *Pentacrinus*-Stielgliedern erfüllten, zum Theil glimmerführenden Kalke ist auf dem obigen Durchschnitte des Zehnerkar (No. *6*) angegeben [2]).

Das concordante Einfallen von Diploporendolomit, Pyritschiefer und mitteljurassischem Crinoidenkalke ist ähnlich wie das Verhalten der Trias zum Phyllit durch Faltung bedingt. Eine ursprüngliche Errosionsdiscordanz [3]) zwischen Trias und Jura würde die vorliegenden Lagerungsverhältnisse am einfachsten erklären.

Auch am Kesselspitz im Stubai lagert der Arietenlias der Adneter-Facies horizontal auf der Obertrias. Auch hier ist — angesichts des Fehlens der Psilonoten- und Schlotheimien-Zone — eine kleine Lücke vorhanden. Für diese alpinen Juravorkommen ist eher eine unregelmässige lückenhafte Ablagerung

1) C. Diener, Ueber eine Vertretung der Juraformation in den Radstädter Tauern. Verh. G. R.-A. 1897, pag. 252.

2) Die von mir früher erwähnten (Sitz.-Ber. K. preuss. Akad. d. Wissensch. Berlin. 1896. pag. 1262) Crinoidenkalke „am Anstieg zur Glöcknerin" liegen auf dem Nordabhange und gehören wie die Vorkommen am Tauernfriedhofe als Einlagerung zum Pyritschiefer (a) p. 14). Hier sind die Crinoidenstiele viel kleiner und nicht als *Pentacrinus* zu bestimmen. Im unmittelbaren Zusammenhange mit diesem Crinoidenkalke finden sich die Korallenkalke mit *Stylophyllum paradoxum* und *Thecosmilia Rothpletzi* Wöhrm.

3) Aehnlich wie bei Mjatchkowo die braunen Bänke des Jura vollkommen horizontal auf den ebenfalls horizontalen weissen Fusulinenkalken liegen, so könnte auch hier — angesichts des Fehlens von Dislocationen in den oberen Trias-Liasschichten — die Auflagerung ursprünglich mit parallelen Schichtenflächen erfolgt sein.

einzelner Zonen in einem sedimentären Trias-Jura-Meere als eine Trockenlegung und darauf folgende Transgression anzunehmen. Jedenfalls sind die beiden nicht sonderlich mächtigen central-alpinen Juravorkommen rein organogene Gesteine.

Cretacische Gosaubildungen sind in der Radstädter Gegend bisher nicht nachgewiesen worden. Allerdings kann angesichts des unerwarteten Nummulitenfundes nicht behauptet werden, dass die Abwesenheit jüngerer Ablagerungen auch das Fehlen der entsprechenden Meeresbedeckung beweist.

11. Die Nummulitenkalke[1]),

Mergel- und Conglomerate, welche mit miocänen Thonen und der Pechkohle in keinerlei Beziehung stehen, wurden bisher nur in räumlich geringfügigen Denudationsresten am Nordabhange des von Altenmarkt bis zum obersten Ennsthale streichenden Zuges von Diploporendolomit nachgewiesen.

Die Nummulitenkalke werden von Gümbel aus den dem Bahnhofe Radstadt gegenüberliegenden Lobenauer Ziegelei (Kerschbaumhof) beschrieben, wo jedoch nur lose Stücke vorgekommen sein können.

Anstehend findet sich nach E. v. Mojsisovics[2]) ein kleines Vorkommen oberhalb Lobenau (rechts am Wege von Taurach zur Kranabetkapelle) und ein nur wenig umfangreicheres in der Nähe des Bauernhofes Gut Moos[3]) unweit des Zaumwaldes.

Die petrographische Beschaffenheit des Eocän ist nach meinen Beobachtungen äusserst mannigfaltig:

1) Röthliche oder braune dichte Kalke, wie sie in der Trias niemals beobachtet werden,
2) graugrünliche Mergel ohne Versteinerungen,
3) graue Kalke mit selteneren Nummuliten,
4) Kalke, die ausschliesslich aus abgerollten Nummuliten, und solche, die aus Nummuliten und Glimmerblättchen bestehen,
5) Kalke, die aus Nummuliten und Quarzgeröllen bestehen.

Wenn die Gerölle überhand nehmen, so entwickelt sich ein echtes, röthlich gefärbtes Conglomerat, das auch bei Ober-Zaum und oberhalb Lobenau, hier mit braunem, etwas sandigem Kalke, vorkommt. Die genannten, höchst bezeichnenden Gesteine habe ich niemals sonst in Moränen oder Glacialschottern wiedergefunden.

12a. Der tertiäre Letten[4]),

welcher an der Ziegelei von Lobenau (Kerschbaummühle) bei Radstadt gewonnen wird, besteht aus wechselnden grünen, blauen, grauen und röthlichen Lagen mit Gypskrystallen[5]); zuweilen finden sich Stückchen oder Schmitzchen von Pechkohle, welche lagerartig vorkommen, aber niemals zusammen mit dem Gypse liegen.

Der tertiäre Letten hat sich, in vorhandene Hohlformen ingredirend (nicht transgredirend) den älteren Gesteinen angelagert. Zuweilen tritt je nach dem Zustande des Abbaues diese Erscheinung in den Vordergrund und die Ingression wird vor Allem dadurch erwiesen, dass hellere Lagen des Thones zur Hälfte aus Dolo-

1) Gümbel, Verh. G. R.-A. 1889. pag. 231; Mojsisovics, Ibid. 1897. pag. 215.

2) Verh. G. R.-A.

3) Von diesem Hofe führt in nordöstlicher Richtung ein auf der Karte nicht verzeichneter guter Saumweg ab; der von schönen alten Ahornen beschattete Weg durchschneidet zuerst Felder, geht dann in einen jungen Lärchenwald und gabelt sich hier. Der linke, immer undeutlicher werdende Pfad führt in einer ausgeprägten Thalfurche (südlich von Ober-Zaum 1290 m), die die Grenze von Dolomit und Moränen bildet, in westlicher Richtung abwärts. Hier sind die mannigfachen Eocängesteine theils lose, theils anstehend sichtbar. Die An- und Auflagerung des Kalkes (1) am Triasdolomit ist sehr deutlich (Mojsisovics l. c. pag. 216).

4) Vergl. auch E. v. Mojsisovics, Verh. G. R.-A. 1900. pag. 9.

5) Welche einige Aehnlichkeit mit den Werfener Schichten bedingen, mit denen die Thone verglichen worden sind.

mitgeröllen bestehen. Nur in scheinbarem Gegensatze zu den obigen Beobachtungen [1]) giebt E. v. Mojsisovics auf Grund einer im folgenden Jahre erfolgten Besichtigung an, dass der Letten südwärts unter den Dolomit einfiele und somit von letzterem überschoben worden sei. Es haben also auf der alten Anlagerungsfläche nachträgliche tektonische Bewegungen stattgefunden.

12b) Wesentlich gleichen Alters wie die Letten (12a) dürften die obermiocänen grauen Conglomerate, Sandsteine und Braunkohlenflötze sein, welche die Senke zwischen dem obersten Ennsthale und Salzachthale, genauer zwischen Steinbacherhof und Wagrain einnehmen. Die dunkeln Conglomerate und Sandsteine, welche unter 10—37° nach Süden einfallen, bilden niedere, terrassenartig angeordnete Vorhügel vor dem Nordabhange der Thonglimmerschieferberge zwischen Enns und Klein-Arl und sind von diesen durch ein kleines Thal, das Weberlandl, getrennt. Der Ursprung der in dem Graben über dem Steinbacher aufgeschlossenen Rollstücke verweist auf die Thonglimmerschiefer der nächsten Umgebung; daneben kommen echte krystalline Gesteine (Gneiss, turmalinführender Glimmerschiefer), sowie die verschiedensten Radstädter Triaskalke vor. Der Bergbau ist längst eingegangen, und wir sind daher für die Nachrichten über die 6 qualitativ guten, aber in ihrem Verlaufe unbeständigen Braunkohlenflötze auf die stratigraphischen Beobachtungen von K. Peters [2]) sowie auf die paläontologischen Bestimmungen Ettingshausen's angewiesen: das Vorkommen von *Glyptostrobus oeningensis* Heer, *Daphnogene polymorpha* Ett., *Betula prisca* Ett., *Quercus Drymeja* Ett. verweisen auf Oeninger Schichten oder obere Süsswassermolasse

Die auf dem westlichen Gehänge des „Thurnberges" (wohl Thurnhof der Karte) liegenden Reste sind von dem Vorkommen am Steinbacher durch das Flachauerthal geschieden, in der Oberfläche der Landschaft nicht sichtbar und nur durch die Angaben von K. Peters (l. c.) bekannt [3]).

13. Die glacialen Terrassenschotter.

Bezeichnend für die ausgedehnten Längsthäler der Schieferzone sind die mächtigen glacialen Terrassenschotter, welche einerseits den Character der Nagelfluh annehmen, andererseits mit feinkörnigen, wohlgeschichteten Glaciallehmen und Thonen [4]) wechsellagern. Am Abhange der Schladminger Ramsau ist ein Lager von Torfkohle eingeschlossen. Gegenüber dem Bahnhofe Hüttau sind in den mächtig entwickelten Terrassenschottern, die von Moränen überlagert werden, schöne Erdpyramiden entwickelt. Auch bei St. Johann und Wagrain sind mehr oder weniger ausgedehnte Glacialterrassen vorhanden.

Eine Ablagerung in glacialen Seen, die während des Rückganges oder Vorschreitens der Gletscher aufgestaut wurden, bildet die naturgemässe Erklärung.

Die Erhaltung war nur dort möglich, wo ausgedehnte präexistirende Terrassen [5]), wie die Ramsau, oder die Lage auf der Wasserscheide der heutigen Flusssysteme (Fritzthal) eine energische Erosion verhinderten.

14) Die alten Moränen

sind weit verbreitet und zeigen im Herzen des Gebirges, wie an den Gehängen der grossen Thäler die bezeichnenden Landschaftsformen; einige Beobachtungen von weitergehendem Interesse seien im Folgenden zusammengestellt:

Bemerkenswerth sind vor allem die jüngeren und jüngsten Endmoränen mit ihren verschiedenen, bis 2100 m ansteigenden Rückzugsstadien sowie die zahlreichen kleinen Hochgebirgseen. Glaciale Schutt-, Stau-

1) Am 27. Aug. 1898 war in einem überaus deutlichen, 6 m hohen Anschnitt die Anlagerung der Letten an den Dolomit aufgeschlossen. Sonst habe ich nur undeutliche Profile gesehen.

2) Jahrb. G. R.-A. 1854. pag. 815.

3) Ich habe inmitten der ausgedehnten Moränen dieser Hügellandschaft keine Aufschlüsse von Tertiär gefunden.

4) Ziegelei im Fritzthale zwischen Buchberg und Dorf Werfen.

5) Ausführlichere Angaben macht Brückner, Der Salzachgletscher und A. Böhm, Die Hochseen der Ostalpen.

und Corrasions-Seen sind in bunter Mannigfaltigkeit vorhanden und vielfach durch Vertorfung schon wieder verschwunden.

So deuten im Kar der oberen Samer-Alp drei staffelförmig hinter einander folgende Endmoränenwälle auf den durch Ruhepausen unterbrochenen Gletscherrückgang hin.

Durch besonders bezeichnende Ausbildung der Endmoränen ist die breite Einsenkung des Windfeldes ausgezeichnet. Der oberste dieser entsprechend der Lage der Senke von NW. nach SO. streichenden Stirnwälle liegt etwas oberhalb der tiefsten Einsenkung bei ca. 2070 m Höhe (und ist auf der Karte $\frac{1}{25000}$ gerade noch sichtbar). Die untere (zweite) Endmoräne entspricht etwa der Höhe 2040—2050 m. Gleich unter der Thalstufe des unteren Pleisslingthales (des östlichen Quellthales der Enns) beginnen ausgedehntere Flächen von Grund- und Endmoränen, die wenig unterhalb der unteren Gasthof-Alp (1200 m) mit einer sehr deutlichen Mittelmoräne endigen.

In gleicher Höhe wie die unteren Endmoränen des Windfeldes (2040 m) liegt in geringer Entfernung davon, auf der Südseite der Grosswand im oberen Rottenwänder Kar eine eigenthümliche halbkreisförmige, nur 250 m im Durchmesser haltende Endmoräne, die mit den etwas höher (2100 m) liegenden, die Schutthalden der Wand umsäumenden Endmoränen zusammenhängt.

Die Lage der Schutthalden entspricht also vollkommen der des früher am Fusse der Wände aufgehäuften Lawinenschnees, aus dem — noch lange nach dem Rückzuge der diluvialen Eismassen — ein kleiner Gletscher entstand.

Auch der am Südabhange des Pleisslingkeils gelegene Blau-See (2045 m) ist durch eine in gleicher Höhe wie die genannten auftretende Endmoräne aufgestaut worden. Hingegen verdankt der wenig weiter östlich im See-Kar gelegene namenlose kleine See seine Entstehung der glacialen Corrasion, welche in dem Guttensteiner Kalk vor einem Quarzitrücken besonders wirksam war.

Die sonst überall verbreiteten Moränen sind im Mahrbach- (= Murbach-)Thale durch die gewaltige Menge des Gehänge- und Murschuttes bedeckt. Nur vor der Mahrbachalm ragt ein kleiner Moränenhügel hervor (Volz).

Hingegen dehnt sich auf der Südseite der Windischen Scharte im Jakobs-, Stierkopf- und Zaunerkar eine weite Moränenlandschaft aus, die in allen dreien eine Anzahl kleiner Wasserlaken oder „Seen" umschliesst. Besonders am Westufer des Zauner-Sees findet sich ein deutlicher Moränenhügelzug.

Der einsame, von den Wänden der Glöcknerin umrahmte Wildsee (1929 m) liegt im Wesentlichen in dem dritten Pyritschieferzuge, der sich vom Tauernwirthshaus an ununterbrochen verfolgen lässt. Ob bei der Austiefung die Gletschererosion mitgewirkt hat, lässt sich nicht ohne Weiteres entscheiden. Jedenfalls ist der See im wesentlichen durch eine wallartige, gut ausgeprägte, ca. 30 m hohe Endmoräne aufgestaut. Ein Abfluss findet sich an der NW.-Ecke des Sees und ergiesst sich in eine Spalte des den Pyritschiefer unterlagernden Dolomits. Quarzitschieferblöcke in der Moräne verweisen auf die im SW. liegende Kesselspitze.

Das Hundsfeld ist ein östlich an der Tauernstrasse liegendes, mit kümmerlichem Knieholz, Heidelbeer-, Erica-Gestrüpp und saueren Wiesen bedecktes Hochmoor[1]). Ueberall treten die deutlichsten Anzeichen der Gletscherarbeit des nach Norden abfliessenden, aus dem Murthal stammenden Eisstroms hervor. Während das Gebiet des Thonglimmerschiefers tief ausgeschliffen wurde, ragen westlich des Taurach-Bruches gerundete Dolomithügel auf, die sich nach NW. in dem Rehbichel fortsetzen (vergl. Fig. 1).

Auf dem Nordgehänge des Seekarspitz dehnt sich von der Sinnhubscharte und der Steinkarl-

1) Die Aufschlüsse sind, abgesehen von den Bachrissen, so spärlich, dass die Frage, wo Moräne, Torf oder Thonglimmerschiefer zu kartiren wäre, nur mit Hülfe von Bohrungen gelöst werden könnte. In den Gräben unterhalb des Hundsfeldsees besitzt die Grundmoräne eine Mächtigkeit von mehr als 7 m.

hütte abwärts bis zur Moserhütte ein weites, mit Grundmoränen bedecktes Hochthal aus. Die in einigen Gräben beobachtete Mächtigkeit des Schuttes beträgt nicht weniger als 30 m.

Der ganze Boden des hochgelegenen Krauthackthales (Hochfeindgruppe) ist von Mittel- und Grundmoränen bedeckt, über welche sich stellenweise jüngere Bergstürze gelegt haben. Am Ausgange des Thales breitet sich eine typische Rundhöckerlandschaft aus, in deren Mitte ein glacialer Corrasions-See, der Krauthackl-See, in 1972 m Höhe liegt.

Noch ausgedehnter sind naturgemäss die Grundmoränen auf den Gehängen oberhalb der grossen Längsthäler.

Die mächtigen Grundmoränenlager, die von der Senke des Laheitberges (1372 m) nach Hinterwies, Scheikenreith und zum Gottfriedbauern hinabreichen, bilden oder bildeten die Quelle gefährlicher Murbrüche. Trotz der geringen Neigung des Gehänges und trotz des ziemlich zusammenhängenden Waldbestandes kam es vor der Anlage der jetzigen Wildbachverbauung bei anhaltendem Regen[1]) zu verheerenden Murgängen. Das ganze Zauchbachthal war in dieser Hinsicht ein höchst gefährdetes Gebiet; weiter aufwärts werden besonders auf dem Ostabhange die Moränen durch Gehängeschutt abgelöst.

Es spricht für die Vortrefflichkeit der wesentlich im Sommer 1896 ausgeführten Verbauung, dass die massenhaften Niederschläge des August 1897, welche, wie überall, so auch im Thale der Mandling und an der gleichnamigen Station gewaltige Verwüstungen verursachten, im Zauchthale unschädlich abgeflossen sind.

An Erdschlipfen, Rutschungen und Murbrüchen ist das Radstädter Gebiet nicht nur im Gebiete der Moränen und Thonglimmerschiefer überaus reich, z. B. zeigt der Brecciendolomit des Mandlinger Zuges in Folge der mannigfachen Zerklüftung des Gesteines tiefe Erosionsrisse und ausgedehnte Schuttkegel, welche typische Beispiele von Niedermuren bilden.

Kleinere Rutschungen innerhalb des stark durchweichten und steil geneigten Gehängeschuttes enthält besonders das Preuneggthal: unterhalb der Klausalp war 1898 eine ganze noch mit Gras bewachsene Scholle ca. 15 cm tief hinabgerutscht und gegenüber auf der östlichen Thalseite wurden durch denselben Regenguss 20 hochstämmige Fichten am Abhange entwurzelt.

Die den Flussthälern folgende systematische Aufnahme der Glacialbildungen fördert naturgemäss Ergebnisse von allgemeinerer Bedeutung, als die geologische Kartirung einer einzelnen Gebirgsgruppe. Die grundlegenden Studien von A. Böhm von Böhmersheim über die alten Gletscher der Enns[2]), Mur und Mürz[3]) waren von besonderer Wichtigkeit für unsere Kenntniss der Höhe der eiszeitlichen Firnlinie sowie der Bewegungsrichtungen der alten Gletscher. Die glaciale Firnlinie lag im Ennsthale (l. c. p. 529) bei 1400—1500 m, im oberen Murthale bei 1500—1600 m (l. c. p. 18). Das weite Becken des Lungau zwischen St. Michael, Mauterndorf und Tamsweg war bis zu einer Höhe von ungefähr 1900 m vom Eise erfüllt, die Mächtigkeit desselben hat demnach hier 800 m, bei Frojach 750 m betragen. Am Speiereck bei Mauterndorf liegt auf der Ostseite die obere Grenze krystalliner Findlinge bei 1800 m, auf der Südseite bei 1750 m; noch höher, bei 1850 m liegt die erratische Grenze auf der gegenüber liegenden Thalseite (unterhalb der Fanninghöhe). Die gewaltige Eismasse des oberen Murthales hat nach Norden und Süden über die niedrigeren Pässe Ausläufer[4]) entsendet:

1) So Anfang August 1895.
2) Jahrb. d. K. K. geol. R.-A. 1885. pag. 35.
3) Abhandl. d. K. K. geograph. Ges. in Wien. II. No. 3. 1900.
4) Die alten Gletscher der Mur und Mürz. pag. 28.

Ueber den Radstädter Tauern (1738 m) und den Katschberg (1641 m) flossen Eisströme in das Enns- und Draugebiet, ähnlich wie der ebenfalls in den Firnmeeren der Tauern entspringende Draugletscher seinerseits in das Gailthal nach Süden Ausläufer hervorgepresst hat.

II.

Die Nordabdachung der Radstädter Tauern.

Preuneggthal, Quarzitzüge des Gaissteines, des Strimskogels und Spatzeckes, Kalkmasse des Lakenkegels, Werfener Conglomerat der Ennsalp, Dislocationen von Trias und Phyllit am Kraxenkogel, Schiefergebirge zwischen Tauern und Kalkalpen, Brüche des Mandlinger Dolomitzuges und des Taurachthales.

Die Grenze der Radstädter Tauern, d. h. der durch Gesteine der Schieferhülle gebildeten Centralalpen ist gegenüber den nördlichen Kalkalpen oder gegenüber den Salzburger Schieferalpen geologisch wenig scharf ausgeprägt. Vielfach sind triadische Dolomite und Kalke an verwickelten Dislocationen in die krystallinen Schiefer eingebrochen oder eingefaltet.

Im obersten Preuneggthale erreichen die Triasdolomite mit der steil aufstrebenden, scharf umrissenen Steierischen Kalkspitz ihr östliches Ende. Der ganze Mittel- und Unterlauf des Thales ist in Thonglimmerschiefer (mit untergeordnetem Quarzit- und Thonschiefer)[1] eingeschnitten. Zu beiden Seiten des von einer Steilstufe (270 m) gebildeten Thalausganges steht glimmerarmer Quarzphyllit zunächst in flach geneigter, dann in verruschelter und zerrütteter Lagerung[2] an. Dann folgt der langgestreckte, fast überall schutt-

1) Am ersten Hofe 190 m über dem Ennsthale Streichen N 65° W. — SO saiger; weiter aufwärts wurden beobachtet: N 48° W — SO und Fallen steil NO; Streichen N 80° W — S 80° O saiger; Streichen N 77° W — OSO saiger bis 65° S geneigt.

2) Etwa vom Seebacher Hofe an zeichnet Herr Vacek auf seiner Karte den Schladminger „Gneiss", der auch den ganzen Weg bis zum Schobersee zusammensetzen soll. „Die Hornblendegneisse ... lassen sich vom Schoberspitz an, zwischen dem unteren Preunegg- und Forstauthale in einer breiten Zone bis in die Gegend des Hochgolling verfolgen" (Vacek, Ueber die Schladminger Gneissmasse, Verh. G. R.-A. 1893. pag. 285). Herr Vacek weiss sogar ganz genau, dass diese „Hornblendegneisse", welche im Forstau- und Preuneggthale weder Hornblende noch Feldspath führen, „vorwiegend die mittlere Abtheilung der Schladminger Gneissinsel einnehmen" (l. c.). Dieser Hornblendegneiss besteht nach Milch aus „Kali-Glimmer, Quarzkörnchen, Chlorit, in geringer Menge Erz und Carbonat; untergeordnet und spärlich Ottrelith. Feldspath und Hornblende fehlen". Vorkommen: Edelbachgraben im Preunegg. Das ganze, mehrfach von mir und Anderen (Prof. Dölter, Dr. v. Arthaber) begangene Thal, ist in Thonglimmerschiefer, der stellenweise in Thonschiefer übergeht (Thalausgang sowie zwischen Klaus- und Weitgasseralp) eingeschnitten. Insbesondere beobachtet man am Wege vom Seebacherhofe zum Schobersee und Schoberspitz im Gebiete von Herrn Vacek's „Hornblendegneiss" zahlreiche Aufschlüsse von Thonglimmerschiefer. Der scharf hervortretende Quarzitzug der Weitgasseralp ist dafür gänzlich überschen. Auf Beobachtungen, wie den eben gekennzeichneten, beruht die Angabe des Herrn Vacek dass der „Quarzphyllitzug unmittelbar an den Schichtenkopf von alten Gneissen herantritt, der den Nordrand der Schladminger Masse bildet" (l. c. pag. 392)! Ich habe früher die Arbeit über die Schladminger Gneissinsel (l. c.) ignorirt und begnüge mich jetzt mit dieser kurzen Kennzeichnung. Was Herr Vacek alles als „Gneiss" bezeichnet, zeigt am besten die von Herrn Prof. Milch freundlichst ausgeführte Diagnose:

a) von einem wirklichen Granitgneiss aus dem Schladminger Unterthal, aufgebaut aus Kalifeldspath, Quarz, Plagioklas, Biotit (ausser dem Apatit und Zirkon) s. o. ausführlicher, und

b) von einem Vacek'schen „Gneiss", d. h. einem inmitten des Schladminger „Gneissgebietes" an der unteren Klausalp von G. v. Arthaber und mir gesammelten Stücke: sericitischer Thonschiefer des Quarzphyllites, bestehend aus Quarz und hellem Glimmer.

Dies Gestein baut sich auf aus sehr dünnen Lagen, die bisweilen zu etwas breiteren Gruppen von Lagen vereinigt sind. Dieselben bestehen einerseits fast ausschliesslich aus Blättchen von hellem Glimmer, andererseits aus Quarz- und Glimmerblättchen gemischt. Das dunkelgraue Aussehen entsteht durch das Zusammenwirken des Glimmers und zahlloser Leistchen und Streifchen organischer Substanz, der Schieferung parallel geordnet; nach dem Glühen erscheint das Gestein rein silberweiss. Offenbar ist dasselbe durch Dynamometamorphose aus Thon entstanden.

bedeckte Thalboden, oberhalb desselben hat schon am Schobersee das Streichen die OW-Richtung angenommen (Streichen N. 80° W., Fallen 50° N.) und bleibt von da an im Wesentlichen unverändert (saigere Schichtenstellung in der Klamm gleich unterhalb der Ursprungsalm; locale Umbiegung des Streichens nach WSW — genau W 10° S — auf der zweiten Thalstufe unterhalb der Ursprungsalm).

Die Phyllite des oberen Preuneggthales sind etwas quarzreicher als die des unteren und lassen einen allmählichen Uebergang in den Quarzitzug erkennen, welcher steil (60 – 70°) nach N. einfällt. Nach O zu keilt der Quarzitzug allmählich aus (Schiedeck), nach W zu schwillt derselbe im Forstau- und Taurachthal mächtig an und bildet hier die steilen Wände der Gaissteine und des Strimskogels. Von einer discordanten Auflagerung dieses Quarzites auf Thonglimmerschiefer ist nirgends eine Spur zu beobachten[1]), vielmehr ordnet sich derselbe dem meist steil fallenden Thonglimmerschiefer mit vollkommen übereinstimmendem Streichen und Fallen ein. Zahlreiche Quarzitblöcke auf der Ursprungsalm beweisen, dass hier den nördlichen, im Wesentlichen noch aus Phyllit bestehenden Wänden der Kalkspitz ein Quarzitzug eingelagert ist[2]).

Die Grenze des Diploporendolomites der Kalkspitzen bildet am Kalenberg zwischen dem Steierischen Gipfel, dem Mereck und dem Nebelspitz einen einspringenden Winkel. Nur im Osten, am Wege zu den Giglachseeen (Gigler-Seeen G. St. K.) tritt der Dolomit an den Alpboden heran. Selten wurden Diploporenreste sowie Riesenoolithe (*„Evinospongia“*) in diesem östlichsten Ausläufer der centralalpinen Trias beobachtet.

Die beiden das Preuneggthal begrenzenden Höhenzüge zeigen, abgesehen von dem erwähnten Quarzitzuge, nur wenige Unterbrechungen des Thonglimmerschiefers. Im Osten an der Melcherspitz und dem gegenüber liegenden Gehänge des Schladminger Oberthales beginnt der Schladminger Gneiss, dessen Abgrenzung von Thonglimmerschiefer ebenso wie die ganze Schladminger Gneissmasse noch genauer zu erforschen bleibt[3]).

In dem Bergzuge zwischen Preunegg- und Forstauthal beginnen die Einfaltungen von Triasdolomit, welche weiter östlich grössere Bedeutung erlangen. Vom Edelbachschartel zieht in WNW-licher Richtung eine schmale, stark zerrüttete und z. T. marmorisirte Synkline von grauem und schwärzlichem Dolomit über die Auritzalp zum Forstauthal hinab. Ein nur wenig breiterer Quarzitzug lagert sich der Trias auf der Südseite an und ist wahrscheinlich als mesozoischer Quarzit anzusehen. Die nordwärts gerichtete Oeffnung des langgestreckten Hochkars der Steinkar- und Mahralp wird von diesen Gesteinszügen gequert, an deren Contact der grünlich gefärbte Thonglimmerschiefer stark gefältelt ist. Auch der von den Quarzitwänden der Gaissteine unterbrochene, zur Seekarspitz (2343) emporführende Bergzug der Fogahöhen zwischen Forstau- und Taurachthal enthält zwei isolirte Triasvorkommen: Nahe der Mündung des Biberbaches in das Taurachthal erhebt sich eine aus Dolomit bestehende kleine Felsmasse am NW-Abhang von Vorder-Foga[4]). Weiter südlich ist bei dem Hofe Zahnleiten in einem kleinen Bruch dicht neben der Strasse ein dunkler, wohlgeschichteter Plattenkalk aufgeschlossen, der nach SO einfällt und den zum Pyritschiefer gehörenden Plattenkalken gleicht.

1) Die nach der Karte „discordant aufgelagerten“ Quarzitmassen sind wie alle Wände des Hochgebirges von Schutthalden umgeben. Indem Herr Vacek diese Schutthalden als anstehende Thonglimmerschiefer einzeichnet, gelangt er zu der Annahme seines „alten Reliefs“. Auf der 1895 ausgegebenen Mscr.-Karte finden sich diese „Discordanzen“, während Herr Vacek 1893 (Verh. G. R.-A. pag. 386) von „interpolirten Quarziten“ spricht.

2) Die genauere Begrenzung desselben konnte bei der Unzugänglichkeit der Wände nicht festgestellt werden.

3) S. d. obige Anm. p. 21.

4) Der quarzreiche Thonglimmerschiefer streicht nördlich des Gipfels von Vorder Foga WNW—OSO und fällt nördlich, während auf der Höhe die Stellung saiger wird.

Die grössere Breite, welche der Quarzit an den beiden Gaissteinen aufweist, beruht z. T. auf einem Anschwellen der quarzreichen Facies der Quarzphyllite, z. T. auf der flacheren Lagerung. Während bei der Weitgasseralp im Preunegg die Quarzitbänke saiger stehen, fallen dieselben an den Gaissteinen unter 30—45° nach Süden ein und nehmen somit oberflächlich mehr Platz in Anspruch als im Osten.

Südlich vom Quarzit der Gaissteine beobachten wir bis zum Taurachbruch Thonglimmerschiefer mit mannigfachen petrographischen Verschiedenheiten in steilem, nördlichen Einfallen oder in saigerer Schichtenstellung.

Die Triasdolomite des Dollinengebietes der Weissgruben lassen an der Marmorisirung und Rauchwackenbildung den starken tektonischen Druck erkennen, dem sie ausgesetzt waren.

Am flachsten ist das Einfallen des Quarzites in der Tiefe des Taurachthales und die oberflächliche Breite des Quarzitzuges dem entsprechend hier am grössten.

Das südliche Einfallen, welches Thonglimmerschiefer und Quarzit am Südgehänge des Strimskogels zeigt, bedingt auch den winkeligen Verlauf der Gesteinsgrenzen zwischen Kahkopf (Thonglimmerschiefer) und dem höher aufragenden Quarzitberg. Am Nordabfalle des Strimskogels findet sich local auch nordwestliches Einfallen. Der weiter nördlich anschliessende Kamm des Labenecks zeigt die gerundeten Bergformen des Thonglimmerschiefers. Nur östlich der Labeneckhütte reicht ein Zipfel des Dolomites bis auf die Kammhöhe und setzt in unregelmässiger Begrenzung den Westabhang des Höhenzuges grossentheils zusammen

An der Nordgrenze und im Liegenden des ziemlich flach gelagerten Dolomites treten schwarze, weiss geaderte Gutensteiner Kalke auf, die besonders im Zauchthal gut aufgeschlossen sind.

Die Grenzen des Dolomites lassen sich bei der grossen Verschiedenheit der Gebirgsformen und der Vegetation der Trias und des Thonglimmerschiefers ohne Schwierigkeit feststellen; aber das Fehlen zusammenhangender Aufschlüsse gestattet keine bestimmte tektonische Deutung. Der spitze Winkel, in dem der Dolomit an der Labeneckhütte ausläuft, lässt die Annahme eines Bruches am naheliegendsten erscheinen; der letztere würde in nordnordöstlichem Verlaufe die Fortsetzung des Dolomites abschneiden und dann, nach Osten umbiegend, in der Masse des Thonglimmerschiefers unsichtbar werden. Dass ursprünglich der Dolomit mit eingefaltet war, geht aus der Parallelität der Südgrenze mit dem Verlauf des Quarzitzuges (Labeneck-Scharwandspitz) hervor. Auch die dem Ennsthale folgende Westgrenze der Dolomitmasse dürfte durch einen nordsüdlich verlaufenden Querbruch bedingt sein. Dieser westliche Querbruch ist in der Tektonik und der Oberflächenform deutlicher sichtbar: das Nordende des obersten Ennsthales bezeichnet das Ende des Mandlinger Dolomitzuges (westliches Vorkommen bei Triegl zwischen Zauch- und Ennsthal); weiter nördlich liegt das von Altenmarkt nach Eben und nach St. Martin sich fortsetzende Querthal in der Verlängerung dieser Dislocation.

Die Häufung facieller und tektonischer Unterschiede bedingt eine mannigfaltige, zuweilen an die Hochfeind-Gruppe erinnernde Zusammensetzung des Gebirges zwischen Zauch- und Ennsthal.

Mit dem O—W streichenden Radstädter Quarzitzuge des Spatzeck beginnt — im Gegensatze zu der flachen Synkline des Pleisslingkeils und der Kesselspitz — ein System steil gestellter Falten. Auch der nördlich des Spatzeck folgende Triasdolomit der Steinfeldspitz zeigt steil gestellte O—W streichende Platten. Diese Lagerung bleibt bis zum oberen Ennsthale (wo die Dolomitbänke in den Wänden östlich des Jägerwirthshauses O—W streichen und nach N mit ca. 40° einfallen) im Wesentlichen unverändert. Die tektonische Grenze von Dolomit und Quarzit wird zwischen Spatzeck und Bärnstaffel auch hier durch mächtige braune Contactrauchwacken gekennzeichnet.

Nördlich der Steinfeldspitz grenzt der NO—SW streichende, durch eingelagerte Phyllitzüge[1]) unter-

1) Beim Abstieg von der Tauernkarleiten-Hütte tritt als erstes anstehendes Gestein unterhalb der Moränen der Alp grünlicher feinschuppiger Quarzphyllit mit SW (bis SSW)-Fallen zu Tage. Weiter abwärts beobachtet man nur Quarzit in gleicher Lagerung.

brochene Radstädter Quarzit des Leckriedl mit seiner OSO—WNW streichenden Grenze an die Trias. An der Contactgrenze — kurz vor der Hütte der Tauernkarleiten — beobachtet man gebänderte, marmorisirte Kalke, welche unter 70° nach NO einfallen. Der Triasdolomit reicht oberhalb der Zauchalp bis an den Thalboden, dessen Westgehänge er zusammensetzt.

Der Quarzit des Leckriedl zeigt auf dem Westabhange eigenthümliche mauer- oder zinnenartige Verwitterungsformen.

Der Gegensatz von Quarzit, Dolomit und Moränen tritt in der Vegetation am deutlichsten — beinahe deutlicher als in den Landschaftstormen — zu Tage. Auf den Quarzitwänden wächst eine Flechte, die Rhizocarpon geographicum, welche dem ganzen Gestein einen eigenthümlichen grünlichen Schimmer verleiht; auf den Quarzithügeln findet sich eine dürftige, aus *Azalea procumbens*, Moosbeere und spärlichem Knieholz bestehende Flora; die vereinzelten Exemplare von Lärche, Fichte, Alpenrose (*Rhododendron ferrugineum*) und Heidelbeere verkümmern vollständig. Der Dolomit unterscheidet sich durch kräftigen Wuchs der Lärchen, Fichten, Latschen und des *Rhododendron hirsutum*, der Moränenboden bezeichnet hier mit fast mathematisch scharfer Grenze das Gebiet der Alpenweiden.

Die Reihenfolge der steil gestellten, in einander gefalteten Schichten auf dem Kamme zwischen Zauch- und Ennsthal ist sehr mannigfaltig. In den alten Schiefern wiegen steile (bis saigere) Neigungswinkel vor, so besonders im Kamme zwischen Lakenköpfl und Rosskopf. Die Fallwinkel der nördlich gelegenen Triasdolomite sind verschieden, im Süden (Steinfeldspitz) herrscht flaches Einfallen durchaus vor.

1) Die nördliche Vorlage des Gebirges vom Ebenfeld bis zum Gehänge des Eibenberges besteht aus Thonglimmerschiefer, dem mächtige Moränen auflagern. Ein kleiner, allseitig von Moränen umgebener Dolomithügel bei Triegl ist der letzte Ausläufer des zwischen Brüchen eingesenkten Mandlinger Dolomitzuges.

2) Die unregelmässige, wohl durch Brüche (s. o.) begrenzte Dolomitmasse des Lakenkogels (2049 m) reicht bis zum Südabhange dieser spitz aufragenden Pyramide und enthält besonders am Eibenberge[1]) röthlichen Kalk in geringer Verbreitung, sowie verschiedene Einlagerungen von Pyritschiefer. Ein weiteres Vorkommen desselben Gesteines (das jedoch wegen zu geringer Mächtigkeit nicht ausgeschieden wurde) ist im Ennsthal, gegenüber dem Rohrgraben am Wege aufgeschlossen (Streichen N 74° O—S 74° W, Fallen nach S unter 45°).

3) Bereits nördlich der aus Quarzit bestehenden Schaarwandspitz (1915 m) beginnen wieder die steil aufgerichteten alten Schiefer, welche bis zum Rosskopf reichen und im Einzelnen noch weiter zu gliedern sind:

a) Unmittelbar südlich vom Lakenkogel liegt ein schmaler, von einer Dolomitlage unterbrochener Quarzitzug.

b) Dem folgt Thonglimmerschiefer.

c) Darauf der Quarzit der Schaarwandspitz[2]).

d) Dann etwa bei dem Aneroidpunkt 1879 m Thonglimmerschiefer, der fast genau O—W streicht und mit steilem Einfallen (80—86°) bis zum Rosskopf anhält.

---

1) Das Vorkommen der Eibe (*Taxus baccata*) wurde nicht nur am gleichnamigen Berge, sondern auch am Abhange des gegenüberliegenden Grieskarecks beobachtet.

2) Ein dritter Quarzitzug, der den Thalweg unterhalb des Zauchsees kreuzt (Fallen ca. 30° nach SSW), sowie ein vierter, der oberhalb des Sees am Wege ansteht, wurden auf der Höhe nicht beobachtet. Das unregelmässige Auftauchen dieser 4 Quarzitzüge, welche am Strimskogel noch eine einheitliche Masse bilden, deutet auf ein Ineinandergreifen quarzreicher und quarzarmer Facies im Quarzphyllit; der Wechsel von Quarzit, quarzreichem und quarzarmem Thonglimmerschiefer ist am Ufer des Zauchsees gut aufgeschlossen.

(Auch im Ennsthal beim Trazlhof steht dieser Thonglimmerschiefer saiger und streicht WNW—OSO [genau W 17° N—O 17° S]; wenig oberhalb, bei der Wirthshütte ist mit NW—SO-Streichen ein schmaler Zug von Pyritschiefer dem Quarzphyllit eingefaltet.)

4) In der Scharte südlich des Rosskopfes (1866 m) folgt bis zur Steinfeldspitze Dolomit, dem hie und da Pyritschiefer eingelagert ist; an der tektonischen Grenze zwischen Rosskopf und Hirschköpfl sind die Dolomitbänke saiger gestellt und streichen NW—SO.

Während sich in den östlichen Bergen das Auftreten von Quarzitzügen und Dolomiten in der Form der Gipfel ausprägt, weisen die gleichmässig geformten grünen Kuppen des Kammes zwischen Enns- und Klein-Arl-Thal auf die fast ausschliessliche Herrschaft des Phyllits hin. Das vorherrschende OW-Streichen zeigt sehr häufig Abweichungen[1]); die steile bis saigere Aufrichtung der Schiefer wird fast durchweg beobachtet. Ein einziger Quarzitzug setzt vom Lakenköpfl her beim Rohrbacher auf die linke Thalseite über, erreicht aber den Hauptkamm nicht, sondern keilt trotz seiner Mächtigkeit bald aus. Inmitten des Quarzites findet sich als Fortsetzung des Lakenkogels ein wenig ausgedehntes Dolomitvorkommen. Dasselbe ist nur in geringen Aufschlüssen am Wege zur Saukaralp sichtbar. Zwei weitere eingefaltete Dolomitlagen, beide durch starke Zertrümmerung des Gesteins gekennzeichnet, finden sich auf dem nördlichen Vorberge des Grieskarecks in 1637 m Höhe (plattiger, heller, halbkrystalliner, dolomitischer Kalk = „Quarzit“ auf Vacek's Karte), sowie auf dem südlichen Wildbichl. Der Dolomit bildet am Grieskareck kleine, weithin an der Farbe kenntliche Wandeln, der des Wildbichls einige phantastisch geformte Zacken auf dem Westabhange des grünen, einförmig gerundeten Schieferberges. Wenig unterhalb Mitter Klein-Arl quert der Marmorzug des Kalkphyllites, den Thonglimmerschiefer unterlagernd, beim Viehhofbauern das Thal, bildet den Gipfel des Kitzsteins und zieht — wahrscheinlich ununterbrochen — bis zur Tiefe des Gross-Arl-Thales (am Eggleben) hinunter. Ein zweiter, etwas schmälerer Marmorzug (Streichen N 73° W—OSO, Fallen nach S unter 70°) schneidet oberhalb des Ortes das Klein-Arl-Thal, war aber im Gross-Arl-Thal nicht mehr nachweisbar. Am Kraxenkogel (= Ennskraxen) überlagert Trias-Dolomit den Thonglimmerschiefer. An dem gegenüberliegenden Benzeck springt die Trias viel weiter nach Norden vor.

Die ausgedehnten Grundmoränen sind meist verwaschen, nur an der Saukaralp deutlicher erhalten.

Am Enns-Ursprung, östlich der unteren Ennsthalalp, lässt sich der Dislocationscharacter der Grenze zwischen Phyllit und Trias mit besonderer Deutlichkeit nachweisen. Oberhalb der den Thalboden bedeckenden Schutthalden tritt Quarzphyllit zu Tage, und in dem grossen Graben genau östlich der unteren Ennsalp-Hütte bildet ein gelblich oder grau gefärbtes, sandiges, ziemlich grobes Conglomerat das normale Liegende der triadischen Schichten[2]). Da über dem Conglomerat dunkele Plattenkalke und schwarze eingelagerte Thonschiefer den Muschelkalk in Guttensteiner Facies darstellen, ist das Conglomerat ohne Zweifel als Vertreter der Werfener Schichten und der Lantschfeld-Quarzite anzusehen.

Dieses Werfener Conglomerat fehlt nun in allen übrigen Gräben, welche das Ostgehänge oder den Hintergrund der Ennsalp durchfurchen. Vielmehr ist hier der Quarzphyllit überall mit den Guttensteiner Schichten derart zu einer Masse verknetet, dass deren geologische Zugehörigkeit im Handstück oft kaum zu bestimmen ist.

Erst im Liegenden der zuweilen 30—40 m mächtigen Grenzbreccie beginnt der normale, quarzreiche und

1) Z. B. besteht die Spitze des Saukarecks aus saiger stehendem, fast genau O—W (7° Abweichung nach S) streichendem Thonglimmerschiefer. Das Streichen wechselt stark; beim Abstieg nach S beobachtet man N 60° W—SO, dann N 70° W—OSO und endlich auf dem Kamme des Wildbichels wieder N 80° W—OSO in saigerer Stellung.

2) Auch der von F. v. Hauer aus dem oberen Ennsthal citierte Gyps dürfte von hier stammen, wurde aber nicht wieder aufgefunden.

kalkfreie Quarzphyllit, weiter aufwärts folgen noch Bänke des weniger gestörten dunkelen Plattenkalkes und Schiefers, die aber bald von dem mächtigen Dolomit überlagert werden.

Auch am Ostabhange des Benzecks unmittelbar bei der Benzalp-Hütte wurden Guttensteiner Schichten von W. Volz beobachtet.

Das häufige Fehlen des Werfener Horizontes wird weniger durch tief eingreifende Brüche als durch die ungleiche Härte der Triasdolomite und Thonglimmerschiefer erklärt, welche von dem gleichen Gebirgsdrucke betroffen wurden.

Unter der Einwirkung dieses Druckes wurden die plastischen Phyllite der ursprünglichen Unterlage der Trias derart emporgepresst, dass das tiefste Glied der Triasserie fast überall, und der nächstfolgende Guttensteiner Horizont wenigstens vielfach überwallt und unsichtbar gemacht wurde. Dem entsprechend steigern sich überall die Anzeichen der Pressung und Verquetschung um so mehr, je näher man der Gesteinsgrenze kommt.

Der Dolomit des Kraxenkogels enthält in seinem oberen Theile eine Einlagerung von Pyritschiefer, der als dunkeles, die Wände durchziehendes Band weithin sichtbar ist. Die basalen Gesteine der Ennsalp sind so gut wie gänzlich verschwunden. Die guten Aufschlüsse der Grenze von Kalkphyllit und Dolomit, die ich an dem Westabhange des Berges beobachtete, zeigen auf das bestimmteste das Vorhandensein einer Dislocation. Beide Gesteine, insbesondere die Trias, sind stark durch Druck verändert und fallen concordant sehr steil (60—70°) nach Süden ein. Der Dolomit ist am Contact marmorisirt, einige an der Basis desselben auftretende Lager von dunkelem Plattenkalk (= Guttensteiner Kalk?) in gleicher Weise verändert und ausserdem von parallelen Druck- oder Zerrungsstreifen durchsetzt. Die Gesteinsgrenze kommt weiter oberhalb des Jägersees dem Thalweg nahe und weicht nördlich nach oben zurück, so dass sie etwa 1 km nördlich des Jägersees 1800 m hoch liegt und auf den Nordwänden des Kraxenkogels bis auf 2000 m ansteigt.

Auch im Gerölle unter den Nordwänden (wo die untere Grenze des Dolomites sich schon aus der Terrainform ergiebt, aber nicht aufgeschlossen ist) fand G. v. Arthaber blaugraue Kalke, die als Guttensteiner Kalke oder als Plattenkalke des Pyritschiefers angesprochen werden können.

Der Quarzphyllit westlich der Steinkaralp ist grau bis bräunlich und grobflaserig ausgebildet. Derselbe streicht N 54°W — SO und fällt flach (10°) unter dem Dolomit ein (G. v. Arthaber).

Sehr schwer festzustellen ist die Grenze von Kalkphyllit und Quarzphyllit. Zwei Marmorlager, von denen das eine ganz wenig unterhalb, das andere etwa 1 km oberhalb der Kirche von Klein-Arl den Thalboden quert (s. o.), deuten auf das Vorhandensein der Kalkphyllitformation hin; die Thonglimmerschiefer sind als solche ununterscheidbar. Die Grenze beider Gesteine zeigt überall (auch am Brenner) einen unmerklichen Uebergang derart, dass erst das Vorkommen von Marmorlagern mit voller Sicherheit den Kalkphyllit anzeigt.

Die Grenze wurde im vorliegenden Falle dorthin gelegt, wo die streichende Fortsetzung der in typischen Kalkphyllit eingeschnittenen Liechtensteinklamm (St. Johann) das mittlere Klein-Arlthal verquert[1]).

An der Liechtensteinklamm im Gross-Arlthal ist allerdings ein Zweifel über die petrographische Bestimmung nicht möglich. Die WNW—OSO (bis NW) streichenden, meist saiger stehenden, stark gefältelten schwarzgrauen Phyllite sind so kalkreich, dass der Unterschied von den Thonglimmerschiefern auf den ersten Blick hervortritt. Abgesehen von Griffelschiefer ist grauer, halbkrystalliner Kalk mit weissen Spathadern verschiedentlich eingelagert. Die eigenthümlichen Erosionsformen der engen, tief eingeschnittenen Klamm wären in

1) Allerdings ist die Möglichkeit einer quer gegen das Streichen gerichteten Störung in Betracht zu ziehen, welche das Kartenbild verändern würde. Doch würde die Lösung dieser und ähnlicher an der Grenzlinie jeder Kartirung auftauchenden Fragen unverhältnissmässige Zeit in Anspruch nehmen. Dass die durch Herrn Vacek ausgeführten Kartenaufnahmen der Niederen Tauern keine zuverlässigen Anhaltepunkte gewähren, wurde bereits betont.

dem leicht aufweichbaren Thonglimmerschiefer undenkbar und erinnern an die Klammen der Kalkalpen, die Almbach- oder Wimbachklamm bei Berchtesgaden. Nur erklärt die leichtere Löslichkeit des von Schiefer durchsetzten Kalkgesteines sowie der grössere Höhenunterschied zwischen Haupt- und Nebenthal die Thatsache, dass das Erosionsphänomen in ganz besonders grossartiger Ausbildung auftritt.

Im Kalkphyllit des Gross-Arlthales sind auch chloritische Lager nördlich von Gross-Arl und weiter oberhalb bei Kardeis verbreitet.

Das Schiefergebirge zwischen den Tauern und den nördlichen Kalkplateaus.

Zwischen Dachstein- und Tännengebirge im Norden und den Tauern im Süden dehnt sich in wechselnder Breite die sogenannte nördliche Schieferzone aus.

In landschaftlicher Hinsicht bieten die gerundeten, grossentheils mit Fichten bestandenen, an das deutsche Mittelgebirge erinnernden Schieferberge wenig; grossartig sind hingegen die Fernsichten von den leicht erreichbaren Gipfeln, wie Schmittenhöhe und dem Hochgründeck, die einerseits die eisbedeckten Tauern, andererseits die jähen Südwände der Kalkplateaus des Dachstein, des Hochkönig und des Steinernen Meeres umfassen.

Das vorherrschende Gestein der Schieferzone ist der Thonglimmerschiefer. Bei Dienten am Südabfall des Hochkönig sind die bekannten obersilurischen Orthoceren-, Graptolithen- und *Cardiola*-Schichten in derselben bekannt; doch ist die aus topographischen Gründen naheliegende Folgerung, dass auch der Quarzphyllit silurisch sei, hier ebensowenig zutreffend, wie im Brenner-Gebiet oder in den Südalpen. Ueber den klastischen Ursprung dieser Phyllite (Grauwackenschiefer) ist ein Zweifel nicht möglich.

Die Werfener Schichten, das normale Liegende der nördlichen Kalkhochflächen besitzen bei dem alten Salzburger Marktflecken, von dem der Name stammt, eine ungewöhnliche räumliche Ausdehnung, keilen aber in östlicher und südlicher Richtung ziemlich rasch aus. Die bedeutende Entwickelung am Salzachdurchbruch ist sowohl auf facielle wie auf tektonische Ursachen zurückzuführen. Dass die Mächtigkeit einer transgredirenden, aus Zerstörungsproducten älterer Gesteine bestehenden Formation rasch anschwellen und abnehmen kann, bedarf keiner weiteren Ausführung. Bei Werfen selbst deutet der hie und da halbkrystalline Character des Gesteins darauf hin, dass eine besonders intensive Aufarbeitung des Thonglimmerschiefers durch die Transgression des älteren Triasmeeres stattgefunden hat. Die petrographische Aehnlichkeit des ursprünglichen und des aufgearbeiteten Gesteins ist so gross, dass die Feststellung der Zugehörigkeit z. B. im Fritzthal zwischen Hüttau und Bischofshofen keineswegs einfach erscheint.

Auch am Brandriedl (Südabfall des Dachsteins, Schladminger Ramsau) erinnern die grünlichen oder grauen quarzitischen Sandsteine[1]) des Werfener Horizontes zuweilen täuschend an paläozoische Gesteine. Doch deutet sowohl der hier vorkommende Gyps wie die rothen, Zweischaler führenden Glimmersandsteine[2]) auf die untere Trias hin.

Locale Faltung und Fältelung der Werfener Schichten dürften hier auf den Druck des auflagernden Dachsteindolomites zurückzuführen sein.

In tektonischer Hinsicht wird die flächenhafte Ausbreitung der Werfener Schichten durch die regelmässig undulirende Lagerung bedingt, die z. B. an der Chausseebrücke südlich von Pfarr-Werfen schön aufgeschlossen

1) Ich glaube die Grenze beim Weiler Brandstadt annehmen zu dürfen, etwas westlich von dem ersten Kreuzungspunkte der Chaussee und der Eisenbahn (von Bischofshofen aus gerechnet). Solange rothe und schwarz gefärbte ebenflächige, zum Theil aus festem, feinkörnigem Sandstein, zum Theil aus Schiefer bestehende Lager mit einander wechseln, ist die Bestimmung als Werfener Schichten nicht zweifelhaft.

2) Gelegentlich mit eingesprengtem Eisenglanz.

ist. Erst weiter südlich, z. B. an der Mündung des Fritzthales unweit Bischofshofen machen die flachen Sättel und Mulden einer steilen Aufrichtung der Bänke Platz.

In tektonischer Hinsicht bildet die Schieferzone den Uebergang zwischen den stark gefalteten Tauern, in welchen Brüche immerhin seltener auftreten, und den nordöstlichen Kalkhochalpen[1]), in welchen Brüche und Aufquetschungen den Gebirgsbau beherrschen.

Der Mandlinger Dolomitgraben erinnert an die Brüche der Kalkalpen, während die starken Faltungserscheinungen des Thonglimmerschiefers dem Tauerntypus entsprechen. Bei der Schwierigkeit oder Unmöglichkeit, Leithorizonte im Quarzphyllit auszuscheiden, ist allerdings eine genauere Verfolgung der Falten vorläufig unthunlich.

Im Allgemeinen sind die Lagerungsverhältnisse des nördlich der Enns lagernden Thonglimmerschiefers im Vergleich mit den Tauern regelmässig: Am Rossbrand nördlich von Radstadt streicht derselbe genau von O nach W und fällt sehr steil südwärts ein. Der vorherrschende Thonglimmerschiefer zeigt im ersten Theile des Anstieges Einlagerungen von normalem Thonschiefer; weiter oben in der Nähe des Sattels (1475 m) finden sich Zwischenlagen eines stark gefalteten, grauen Quarzites. Ganz vereinzelt ist schwarzer, von weissen Quarzadern durchzogener Kieselschiefer.

Ein ganz vereinzeltes (? eingefaltetes), schlecht aufgeschlossenes Vorkommen von Triasdolomit auf der Waltersbach-Wiese am Nordabhang des Rossbrand kündigt sich auch floristisch durch *Rhododendron hirsutum* an. Triadische Schichten von grösserer Ausdehnung sind, wie erwähnt, in der „Schieferzone" nur an tief eingreifenden Brüchen erhalten, im normalen Hangenden des Quarzphyllites oder der Werfener Schichten hingegen zerstört.

Das schönste Beispiel einer solchen triadischen Dolomitmasse ist die regelmässig ONO nach WSW streichende Grabenversenkung[2]) des Mandlinger Dolomitzuges. Derselbe lässt sich vom Resing- und Sattelberg östlich der Schladminger Ramsau bis zu dem kleinen Dolomithügel bei Triegl zwischen Altenmarkt und Flachau verfolgen und bildet ein Musterbeispiel einer von Harnischen und Brecciendolomiten erfüllten vollkommen zerrütteten und verruschelten Gesteinsmasse. Noch weiter westlich liegt die von Braunkohlenformation erfüllte Senke von Wagrein.

E. v. Mojsisovics[3]) bezeichnet die auf der Nordseite zwischen dem flach nach NW fallenden Mandlinger Dolomit und den Quarz-Phylliten (silurischer Grauwackenschiefer l. c.) verlaufende Verwerfung als Ramsaubruch

Fig. 7. Einlagerung der miocänen aus Conglomerat (*3*), Sandstein (*2*) und Flötzen (*1*) bestehenden Braunkohlenformation in ein Thal des Quarzphyllits (*4*) zwischen Ennsthal und Wagrein. N. V. Peters.

1) Südlich der Linie Buchberg-Mariazell-Windisch-Garsten.

2) Herr Vacek bezeichnet diesen auf der Karte richtig als triadisch gedeuteten Dolomit als transgredirend, da er die demselben auflagernden, typisch ausgebildeten Moränen zwischen Forstau- und Tauracht thal mit dem anstehenden Schiefer verwechselt. Indem er diese prachtvolle, geradezu als Schulbeispiel anzusehende Moränenlandschaft als „Thonglimmerschiefer" zeichnet, ergiebt sich die gewünschte lappige und unregelmässige Grenze des „transgredirenden" Dolomites. Bei dieser Auffassung ist also 1) anstehendes Gestein und Moräne, 2) Hangendes und Liegendes verwechselt.

3) Verhandl. G. R.-A. 1899. pag. 8.

und vermuthet, („wie es scheint", l. c.), dass auf der Südseite der Dolomit direct auf dem halbkrystallinen Gestein aufliegt.

Bei dem vollkommenen Fehlen von Werfener Schichten im Süden möchte ich die Annahme einer doppelten Verwerfung, d. h. eines Grabenbruches für wahrscheinlicher halten; von Guttensteiner Plattenkalk wurden innerhalb des Dolomites hier und da Spuren beobachtet, die jedoch keinen zusammenhängenden Zug bilden und kartographisch kaum ausscheidbar sind. In dem nördlich von Birnberg den Dolomitzug querenden Thale des Ramsaubaches (also östlich der Grenze unserer Karte) beobachtet man von N nach S: 1) weissen, stark gestörten, von Harnischen durchsetzten Dolomit, 2) schwarzen Guttensteiner Plattenkalk (nahe dem Ausgange des Thales), 3) zerknitterten schwarzen Schiefer, 4) bei Birnberg selbst: typischen Thonglimmerschiefer. Der Werfener Horizont fehlt also hier zweifellos. Der Dolomitgraben könnte aus einer beiderseits in Verwerfungen übergegangenen Synkline entstanden sein. Jedoch streichen nur wenig weiter östlich an der Mündung des Preuneggthales und an der Gleiminger Brücke dieselben Thonglimmerschiefer fast genau im rechten Winkel (NW und WNW) auf die Längsrichtung des Dolomites zu. Es liegt also näher, den doppelseitigen Einbruch desselben auf eine von der Faltung unabhängige Dislocationsperiode zu beziehen.

E. v. Mojsisovics betont ferner, dass dieser Längsbruch die hervorstechendste tektonische Eigenthümlichkeit des oberen Ennsthales sei, und hält eine weitere Fortsetzung desselben in östlicher Richtung für möglich.

III.

Die Kalkalpen im Herzen der Radstädter Tauern.

A. Der Verlauf der Brüche im Kalkgebirge.

B. Der Zug der Kalkgipfel und der Facieswechsel: Draugstein — Tapperkar-See — Benzeck, Schilcheck, Faulkogel, Mosermandl — Permut-(Gross-)Wand — Windsfeld — Pleisslingkeil, Glöcknerin, Zehnerkarspitz — Sichelwand, Kesselspitz — Steirische und Lungauer Kalkspitz.

Eine Reihe stolzer Kalkgipfel bildet die centralen Erhebungen im Herzen der Radstädter Tauern und stellt dem Geologen nicht minder anziehende Probleme wie dem Bergsteiger.

A. Der Verlauf der Brüche im Kalkgebirge der Radstädter Tauern.

Zwei Brüche, der Taurach-Bruch und der Lantschfeld-Bruch, durchsetzen, mehrfach umbiegend, das Kalkgebirge der Radstädter Tauern und verlaufen ungefähr parallel zu einander in unmittelbarem Zusammenhange:

Auf dem Südabhange folgen beide der Faltungsrichtung der Schiefer (Twenger Taurach- und unteres Lantschfeld-Thal). Dann wenden beide — entsprechend dem Streichen der Dolomite — in die OW-Richtung um (Obertauern bezw. Lantschfeld zwischen unterer Zehnerkaralp und Blau-See). Im Norden schneiden beide quer (in nördlicher bezw. nordwestlicher Richtung) durch die Streichrichtung der Schiefer und deuten somit auf eine jüngere (postmiocäne) Entstehung hin.

Während der Taurach-Bruch — bei geradlinigem Verlauf der einzelnen Strecken — ziemlich scharfe Umbiegungen zeigt, stellt der südliche Lantschfeld-Bruch ein etwas abgeschwächtes Abbild des ersteren dar. Der obere Verlauf zweier Quellthäler der Enns, des Pleisslingthales (Windfeld — Pleisslingalp) und

Fig 8. Ausblick von der Mitteregg-Alp. Das Einfallen des Triasdolomits (*Tr*) unter den Quarzphyllit des Gurpitschecks entspricht der Bruchgrenze. Nach E. Suess. (Vergl. Fig. 17, pag. 38.)

des Radstädter Taurachthales (Obertauern — Gnadenalp — Untertauern) entspricht genau dem Verlauf der beiden Brüche[1]).

Die NNW streichende Dislocation, an der zwischen Tweng und Schaidberg[2]) die Triasmassen unter die alten Schiefer hinabtauchen (Abb. 7), geht nördlich von dem letztgenannten Wirthshaus in eine O — W streichende Dislocation über. Die stark gefälteten Quarzite und Quarzitschiefer fallen an der Chaussee flach in NO bis ostnordöstlicher Richtung unter den Dolomit ein und ziehen oberhalb von Tweng am Gehänge des Taurach-Thales in südöstlicher Richtung weiter. Die mit Glimmer bedeckten Schichtflächen des Quarzits werden von ebenen, sehr regelmässig verlaufenden Klüften durchschnitten. Der im Liegenden des Quarzites auftretende Quarzphyllit ist grünlich, quarzitisch und von massenhaftem Gangquarz durchsetzt.

1) Herrn Vacek ist der Lantschfeld-Bruch mit seinem scharfen, weithin verfolgbaren Gesteinsgegensatz: 1) Dolomit (N, Radstädter Tauern), 2) Guttensteiner Kalk, 3) Lantschfeld-Quarzit, 4) Quarzphyllit (zuweilen fehlend) und 5) = 1, Dolomit (S, Hochfeind), vollständig entgangen. Der Grabenbruch des nördlichen Taurachthales wird von ihm als Ausfüllung einer „erodirten Vertiefung" der krystallinischen Unterlage gedeutet. Man stelle sich vor, dass ein mindestens 1500 m tiefer, aber nur 1 km breiter Fjord (Grosser Pleissling 2499 m, Untertauern 1004 m) von oben bis unten von demselben fast rein organogenen Sediment des pelagischen Diploporenkalkes ausgefüllt wurde. Ausserdem hat das Meer bei dieser „Transgression" trotz aller Wucht der Brandungswelle sämmtliche Formen der festländischen Erosion liebevoll und sorgfältig conservirt! — Aber Herr Vacek glaubt an sein „Erosions- oder Corrosionsrelief", und es wäre unbillig, von einem Gläubigen eine Würdigung der tektonischen Thatsachen oder der Gesetze mariner Sedimentbildung zu verlangen (Verh. G. R.-A. 1882. pag. 312 u. 1897. pag. 68).

2) Auf dem moränenbedeckten Hundsfeld sind die Aufschlüsse naturgemäss unbedeutend; nur in dem Graben oberhalb der Jakai-Alp sind Dolomit und Thonglimmerschiefer neben einander aufgeschlossen.

Gez. von Ed. Suess.

Fig. 9. Die Bruchgrenze des Taurachthales unterhalb der Beilsteinshütte. Der weisse Triasdolomit (*W, W Tr*) stürzt in steilen Wänden ab und grenzt unmittelbar an den dunklen Thonglimmerschiefer (*Gl*) an, der einen flach geneigten Hang bildet.

Der ost-westlich verlaufende Theil des Bruches zwischen Schaidberg und der Gnadenalp ist weniger deutlich aufgeschlossen. Man verfolgt in der Gegend des Rehbichls eine Reihe von Dollinen, welche der Gesteinsgrenze genau entsprechen.

An der Gnadenalp biegt der Bruch, an den theils Quarzite, theils Thon-Glimmerschiefer anstossen, fast genau im rechten Winkel nach Norden um. Fast parallel dazu verläuft von der Gnadenalp an auf der anderen Seite des Thales und der Strasse ein anderer Bruch zunächst nach NNO, dann ebenfalls nach N, so dass zwischen beiden eine typische Grabenversenkung von Triasdolomit und Pyritschiefer eingeschlossen liegt. Unterhalb der Beilsteinalp verläuft die Bruchgrenze, wie man sogar von der Strasse beobachten kann, genau senkrecht über den Abhang[1]), so dass im Osten Quarzit, im Westen Dolomit ansteht. Zwei Thatsachen beweisen schlagend, dass hier eine von der Faltung durchaus abweichende Dislocationsform vorliegt:

Einmal sind die Dolomite und Kalke fast ausnahmslos in ihrer normalen dichten, nicht marmorisirten Form erhalten. Zweitens ist die Lagerung der Triasgesteine vollkommen unabhängig von der der alten Schiefer (von denen vorwiegend Quarzit, weniger Thon-Glimmerschiefer und Glimmerschiefer an den Graben angrenzt). Die Triaskalke sind — abgesehen von verschwindenden Ausnahmen[2]) — flach gelagert, die alten Schiefer besitzen — ebenfalls von einer Ausnahme abgesehen[3]) — das normale Streichen von NW nach SO[4]).

Die Bruchgrenze im Westen der Tauernstrasse ist am Wege von Untertauern zur Schlaning-

1) Ein ähnliches, etwas weiter südlich aufgenommenes Bild stellt die obige Abb. 8 dar, auf der Thonglimmerschiefer und Dolomit an einander grenzen.

2) Am Kesselfalle sind die Schichten unregelmässig geneigt; in der ganzen Grabenversenkung wiegen Kalke mit eingelagerten, wenig mächtigen Pyritschiefern gegenüber dem Dolomit vor.

3) Oberhalb der Hohlwand lagert der Quarzit flach.

4) Beobachtet z. B. südlich der Beilsteinhütte an der oberen Wirthshaushütte und am Wege zu derselben.

alp gut zu beobachten: An der Brücke kurz vor der Wirthshausalp stösst der Radstädter Quarzit an grauen, klüftigen, vollkommen zerrütteten Dolomit und Schiefer, und zwar bildet in Folge des westlichen Einfallens der Bruchfläche der Quarzit das Hangende der Trias[1]). Die Grenze selbst wird von brauner Contactrauchwacke gebildet; ausserdem sind röthliche, marmorisirte Dolomite und Pyritschiefer regellos in einander gepresst und verfaltet. Die braune Rauchwacke ist auch unmittelbar hinter der Schlaninger Alp[2]) aufgeschlossen. Die Alphütte liegt unmittelbar neben der Bruchgrenze, die hier wie anderwärts durch zahlreiche, an Dolinen erinnernde Erosionstrichter gekennzeichnet ist.

Auch die sonstigen an der Tauernstrasse in der Tiefe des Thales zu beobachtenden tektonischen Erscheinungen sind nicht mit einer Faltung in Einklang zu bringen, die gleichzeitig das NW—SO-Streichen bedingt haben könnte: Am Kesselfall treten grosse, unregelmässig verlaufende Harnische auf, die nach W. geneigt sind. Auch an der Hohlwand und wenig unterhalb derselben beobachtet man gewaltige, im Grossen und ganzen saiger stehende Verschiebungsflächen[3]), auf denen eine horizontale, von N—S verlaufende Streifung deutlich hervortritt. Nur vor dem Gnadenwasserfall ist eine schwache südöstliche Neigung der dunkelen, weiss geaderten Dolomite zu beobachten, die im Falle selbst wieder ganz flach lagern. Weiter oberhalb tritt an

NW SO

Fig. 10. Die Faltungen der Sichelwand im oberen Zehnerkar nach E. Suess. Die Ansicht ist etwas abweichend von der Fig. 13 orientirt (NW statt WNW) und der Standpunkt etwas tiefer gelegen.

1) So ist die ruhige „Anlagerung" der Triaskalke an den „phyllitischen" Hang beschaffen.

2) Die auf der Grenze von Dolomit und Phyllit auftretende tektonische Breccienbildung, aus zelliger Rauchwacke und Phyllitbrocken bestehend, hat Herr Vacek ganz richtig beobachtet (Verh. G. R.-A. 1882. pag. 312 und Jahrb. 1884. pag. 627) — so dass hier einmal wenigstens über die vorliegenden Thatsachen Einstimmigkeit herrscht. Allerdings hat derselbe Forscher das Einfallen der Trias unter den Phyllit übersehen, spricht vielmehr von einer „ruhigen Anlagerung der Kalke an den phyllitischen Hang". Mit der Zeit wird in Herrn Vacek's Darstellung aus der „Breccienbildung" (1882 l. c., wie es auch richtig heissen muss) ein „Grundconglomerat" (1884 l. c.), womit die „Transgression" fertig ist.

3) welche der z. Th. etwas überhängenden Hohlwand ihren Namen gegeben haben.

der Strasse eine flache östliche Neigung der dunkelen, gebänderten, zum Theil weissgeaderten und von Quarzgängen durchsetzten Dolomite hervor.

Die einzige Erscheinung, welche die Auffassung der Trias zwischen Untertauern und der Gnadenalp als einer zwischen zwei Wechselflächen nach Norden geschobenen Scholle begünstigen könnte, ist das Vorhandensein horizontaler N—S-Streifen auf der Hohlwand. Jedoch steht auch diese Beobachtung nicht im Einklang mit der Thatsache einer nach NO gerichteten, das NW—SO-Streichen bedingenden Faltung[1]), und alle übrigen Erscheinungen (s. o.) drängen vielmehr auf die Annahme einer Grabenversenkung hin.

Schluss.

Der Nachweis einer Grabenversenkung im Taurachthal bedingt die weitere Annahme, dass der Bau des Gebirges durch zwei, dynamisch und chronologisch verschiedene tektonische Vorgänge beeinflusst wurde.

Das vorwiegende NW—SO-Streichen sowie die demselben entsprechenden Ueberschiebungen und Faltenverwürfe entsprechen einer älteren, nach NO wirkenden Faltung.

B. Die centralen Kalkberge.

Im Ganzen bietet das Innere der grossen Dolomitmassen in geologisch-stratigraphischer Hinsicht wenig Bemerkenswerthes. Die muldenförmige Lagerung der Kalke — nördliches Einfallen im Süden, südliches im Norden — wird durch den Lantschfeldbruch nicht gestört. Nur die Einlagerungen der Pyritschiefer geben Gelegenheit zu Beobachtungen über den Facieswechsel (s. d. stratigraphischen Theil) sowie über kleinere Faltungen (Sichelwand) und Brüche.

Die steile, den oberen Thalabschluss des Klein-Arlthales bildende Wand ist gleichzeitig die Grenze von Trias und Kalkphyllit. Schon die auf kleinem Raume sehr bedeutenden Höhendifferenzen der Trias-Phyllitgrenze — Kerschbach, Klein-Arlthal 1200 m, Kraxenkogel-Abhang 2000 m — deuten auf die Wahrscheinlichkeit einer tieferen Einfaltung hin und diese Anschauung wird durch die Beobachtungen beim Anstieg zum Tappenkar-See bestätigt: Weisse und schwärzliche, regellos durch einander gefaltete Dolomite ohne erkennbares Streichen und Fallen setzen das Gehänge zusammen. Auf eine wahrscheinliche Vertretung der Cassianer Mergel deutet ein grosser Block von Mergelkalk hin, der ganz von Crinoidenstielen und Echinidenstacheln erfüllt ist. Auch Korallenreste kommen recht häufig vor, doch macht die starke tektonische Verquetschung jeden Versuch einer eingehenderen Bestimmung aussichtslos. Dort, wo der Tappenkar-Alpweg am weitesten nach O ausbiegt, findet sich entsprechend den im Osten häufigeren Schiefereinlagen schwarzer Schiefer[2]) und gelblicher halbkrystalliner Kalk, in dem eine Quelle entspringt.

Ferner steht auf beiden Seiten des See-Ausflusses im Wege Schiefer und Reibungsbreccie[3]) an; der erstere fällt unter 40° nach N. Der Alpweg führt nach kurzer Zeit dicht an den durch härteren Triasdolomit aufgedämmten Tappenkar-See heran und nähert sich hier der südlichen Grenze des mesozoischen Gesteins. Gleichzeitig biegt das Streichen um 90° um: man beobachtet westliches Einfallen und N—S-Streichen.

1) Man könnte gegen eine allgemeine Faltung endlich noch einwenden, dass neben einer zusammengepressten und überschobenen Zone Massen von Triasgestein in ruhiger Lagerung (Taurachthal, Pleislingkeil, Steinfeldspitz) verblieben sind. Jedoch ist diese beim ersten Anblick paradox erscheinende Thatsache in den Alpen häufig beobachtet worden: umfangreiche Kalk- oder Dolomitmassen unterliegen stets nur theilweise der Faltung; ausgedehnte Theile werden weder von der Contact-Metamorphose noch auch von intensiverer Faltung betroffen (Steinacher Joch — Tribulaun).

2) Die sehr geringe Ausdehnung liess eine kartographische Ausscheidung unthunlich erscheinen.

3) „Transgressions-Conglomerat" des Herrn Vacek.

Vom Tappenkarsee bis zur Wurmfeldscharte, dem Uebergang ins Riedingthal führt der Weg durch typischen Kalkphyllit, der am See viel Gangquarz enthält und an der Scharte unter 70—80° nach N einfällt. Zwei eingequetschte NW—SO streichende schmale Züge von zerrüttetem Triasdolomit erinnern an das Vorkommen des Wildbichls und den Südabhang des Weissecks. Die stolzen Wände dieses am meisten nach SW vorgeschobenen Triasberges kommen nach Ueberschreitung der Wurmfeldscharte in Sicht.

In den zerrissenen Wänden des Faulkogels treten — ebenso wie in seiner nördlichen Fortsetzung, dem Kraxenkogel — mehrere schmale Pyritschieferzonen auf; auch der südöstlich von der Windischen Scharte gelegene Vorgipfel besteht aus Pyritschiefer. Die Grenze von Dolomit und Kalkphyllit ist jenseits der Windischen Scharte sehr deutlich ausgeprägt und verläuft nur wenig SO vom Gipfel des Stierkopfes. Auch weiter im SW, im oberen Wildkar ist ein schmaler Pyritschieferzug dem Dolomit eingelagert; derselbe ist in geringer Entfernung von dem kleinen, vom Wildkar stammenden Bergsturze sichtbar.

Zwischen Schüttbachalm und Benzhütte bilden dunkelgraue Kalke mit feinen Kalkspathadern (die in den oberen Lagen bräunliche Farbe annehmen) die Unterlage der Diploporendolomite des Benzecks und Schilchecks. Das Einfallen dieser Guttensteiner Kalke ist flach (15°) N. Die Dolomite sind zwischen Schüttbachalp und Jägerwirthshaus reich an Diploporen und Zweischalerdurchschnitten.

Der Südabsturz der Schliererspitz und Grosswand, d. h. der westlich des Windfeldes sich erhebenden Dolomitmassen, ist auf der beifolgenden Ansicht überaus anschaulich von W. Volz dargestellt; der Standpunkt ist die Aigner Hütte (1760 m). Im Grossen und Ganzen zeigen die Dolomitmassen ein bedeutendes (auf der etwa O—W verlaufenden Ansicht nicht bemerkbares) nördliches bis nordöstliches Einfallen[1]: Im Süden, im oberen Kesselthal liegt die Grenze von Trias und Kalkphyllit bei 2100—2200 m; im Norden, wo bei der Gasthofalp im Pleisslingthal Quarzphyllit (mit flachem, ca. 15° betragendem NW-Fallen) aufgeschlossen ist, reicht die Trias (mit Diploporenresten) bis fast 1200 m hinab. Die Differenz von 1000 m dürfte etwa dem Betrage des Lantschfeld-Bruches gleich kommen, d. h. die im Süden im Wesentlichen normale, dem Phyllit aufruhende Triasplatte ist nach N und NNO um etwa 1000 m hinabgebogen.

Die Nähe des Bruches offenbart sich in der ausserordentlichen Zerdrückung und Zerquetschung des Domites, die beim Anstieg vom unteren Pleisslingthal zum Windfeld hervortritt; Zellendolomite von dunkeler Farbe weisen auch hier auf die benachbarte Dislocation hin.

Von der tektonischen Spannung, welche innerhalb der Triasmasse geherrscht hat, geben die Faltungen und Fältelungen des auf- oder eingelagerten[2] Pyritschiefers im östlichen Theile des kleinen Panoramas einen Begriff. Im Westen des Kesselthales am Fusse des Mosermandl deuten einige kleine Vorkommen dunkeler Kalke vielleicht den Guttensteiner Horizont an.

Dem NO—SW streichenden Kalkphyllit des Kesselgrabens sind Marmorzüge eingelagert, die leicht mit Triasdolomiten verwechselt werden können. Starke Quetschungserscheinungen, die der Kalkphyllit z. B. an der Taferlscharte aufweist, kennzeichnen hier wie anderwärts die Grenze gegen den ebenfalls zerrütteten Triasdolomit. An der Taferlscharte bildet Rauchwacke und Reibungsbreccie das Grenzgestein des nach NO fallenden Dolomites gegen den Kalkphyllit. Nur wenig weiter östlich beobachtet man an dem von der Lantschfeldhütte zum Windfeld emporführenden Wege eine Zunge von zerquetschtem Kalkphyllit im Triasdolomit. Dieser tektonischen

---

1) An der Taferlscharte ist das Streichen des Dolomites NW—SO, das Einfallen flach NO.

2) Da Pyritschieferzüge sowohl im oberen Theile des Diploporendolomites eingelagert sind, als auch das Hangende desselben bilden, ist die Entscheidung dieser Frage in dislocirten Gebieten nicht möglich.

Entworfen von W. Volz, ausgef. vom Verf.

Fig. 11. Südabfall der Radstädter Tauern,

Der den Vordergrund des Bildes zusammensetzende Kalkphyllit ist durc

Zu S. 34.

am Permut (= Grosswand) 2356 m.

Permut. Windfeld.
(Pyritschiefer).

O

rspitz und oberes Kesselthal.

dunklen Ton gekennzeichnet; von der Aigner Alp 1766 m.

Fig. 13. Die Faltungen der Sichelwand.

Im Vordergrunde links die Gamsleitenspitz, *D* Diploporendolomit, *P* Pyritschiefer mit eingelagerten Kalken, *HD* Hauptdolomit. Von den Moränenhügeln im oberen Zehnerkar aus aufgenommen. (Vergl. Fig. 10.)

Grenze gehört die hier wieder gegebene Einzelheit, ein abgequetschter Dolomitblock im Phyllit und ein intrusiv eindringender Streifen des plastischen Gesteins zwischen den Bänken der Trias, an.

Die häufige Wiederholung der Pyritschieferzüge auf dem Nordabhange des Pleisslingkeiles und der Glöcknerin beruht vornehmlich auf der wiederholten Einlagerung dieses Gesteins[1]; ausserdem bedingt auch das staffelförmige Absitzen des Gebirges nach dem hier O—W streichenden Hauptbruche (entsprechend der terrassenförmigen Abstufung des Gehänges) die Wiederholung eines ursprünglich einfachen Zuges. Einen Einblick in die Zerrüttung des Gebirges gewährt die Wand des Johannes-Wasserfalls, an der zwei gewaltige, nach S geneigte Rutschflächen eine Dislocation von geringer (ca. 4 m) Sprunghöhe einschliessen.

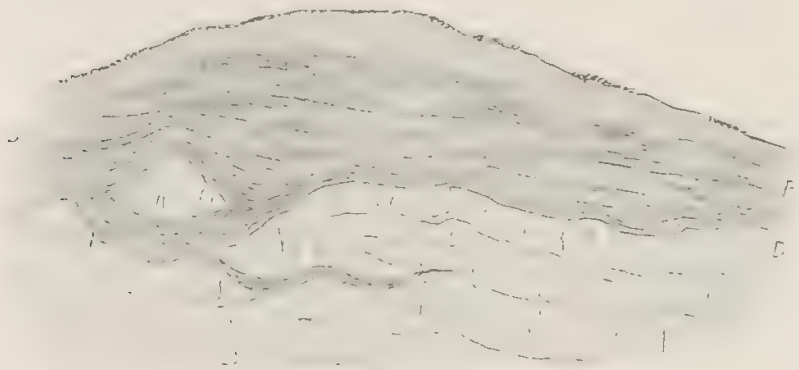


Fig. 12a. Zwischen Lantschfeldhütte und Windfeld. Verquetschung von Kalkphyllit (*P*) und Triasdolomit (*D*).

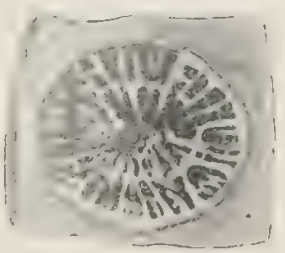


Fig. 12b. *Stylophyllum paradoxum* Frech. Pyritschiefer (4. Zug.) Nordabhang der Glöcknerin. 3:2. Vgl. p. 12.

Am weitesten nach Norden liegen drei an der Chaussee (nördlich vom Johannes-Wasserfalle, östlich von der Breitlehenhütte) aufgeschlossene Pyritschiefervorkommen, die wahrscheinlich zu einem einheitlichen Zuge gehören. Zwischen diesem und dem Pyritschiefer des Glöcknerin-Kammes liegen noch vier weitere Züge; von ihnen sind die beiden nördlichen (bei und oberhalb der Felseralp) jedenfalls selbstständig, die beiden südlichen bei und über dem Wildsee) gehörten wohl ursprünglich zusammen und sind durch einen Staffelbruch verdoppelt.

1) Zu dem nördlichen Zuge gehört wahrscheinlich der Aufschluss an der Chaussee unterhalb des Rehbichls; jenseits der Moränenfläche (1670 m) beginnt der zusammenhangende Zug, streicht etwas nördlich der Sticklalphütte zur Felseralp weiter und wird weiter westlich von einem im Hangenden auftretenden Dolomitwandl begleitet.

2) Der zweite, nur 150—300 m entfernte Zug setzt die kleine Gesteinsinsel in der Wiese gleich unterhalb des Tauernwirthshauses zusammen und begleitet dann nicht nur den ersten Zug, sondern konnte noch weiter längs des zur oberen Pleisslingalp führenden Fussweges bis zu dieser und ferner bis zum Abhang des Spizzinger Kogels im unteren Pleisslingthal verfolgt werden.

3) Nach einer wenig mächtigen, im SO des Tauernhauses aufgeschlossenen Einlagerung setzt sich der dritte Zug in einer Höhe von ca 1920—1950 m bis zum Wildsee und darüber hinaus bis zur Hirschwand fort.

1) Wie z. B. an der Saile bei Innsbruck und an der Rothwand (Tribulaun).

Für diesen Zug, sowie für einen vierten, kürzeren, in 2400 m Höhe nördlich des Kammes Glöcknerin-Zehnerkarspitz aufgeschlossenen liegt die Wahrscheinlichkeit einer Wiederholung durch Staffelbrüche vor. Doch sind die Aufschlüsse in den schwer zugänglichen, durch Schutthalden unterbrochenen Karrenfeldern nicht derart, um die Frage mit voller Sicherheit beantworten zu können. Wichtig ist das Vorkommen der p. 12 erwähnten Korallen in dem vierten Zuge.

Zwischen Glöcknerin (2420 m) und Zehnerkarspitz setzt im Wesentlichen der Pyritschiefer die Höhe des Kammes zusammen und wird an den beiden genannten Gipfeln, sowie an den, der Glöcknerin nordwestlich vorgelagerten Teufelshörnern von Hauptdolomit regelmässig und deutlich überlagert. In den nordöstlich der Glöcknerin vorgelagerten Wänden zeigt der Pyritschiefer im kleineren Maassstabe ähnliche Verquetschungen wie an der Sichelwand. Die von zwei verschiedenen Beobachtern und von abweichendem Standpunkte aus aufgenommenen Ansichten der Sichelwand geben einen klaren Begriff von der Bedeutung und Intensität, welche locale Faltungen in einem sonst verhältnissmässig wenig gestörten Gebirgszuge erreichen können. Die Deutlichkeit der Sichelfalten, auf welche der volksthümliche Name hinweist, macht die Wand zu einem der schönsten „Schulbeispiele“ der Faltung, das es giebt (Fig. 10 und 13).

Der Pyritschiefer ist an der Sichelwand selbst durch zwei Einlagerungen bräunlicher, thoniger Plattenkalke unterbrochen [1]), und in Folge dieses zweimaligen Gesteins- und Farbenwechsels tritt die schräge bis horizontale Zusammenfaltung deutlich hervor. Das grössere Bild lässt erkennen, dass weiter im Osten (gegenüber der Mittereggalp) die schräge Stauchungszone sich in die liegenden Diploporendolomite fortsetzt; doch ist hier in Folge der gleichmässigen Gesteinsfarbe die Faltung (die bald unter Gehängeschutt verschwindet) nur bei günstiger Beleuchtung sichtbar.

An der Gamsleitenspitz (im NW beider Bilder) sind — in Folge des raschen Facieswechsels — die kalkigen Zwischenlagen [2]) der Pyritschiefer verschwunden. Die grösste absolute Mächtigkeit von 300—400 m, welche das Gestein hier erreicht, dürfte jedoch nicht nur durch Facieswechsel, sondern auch durch Zusammenfaltung — wie an der Sichelwand — bedingt sein.

Mit voller Deutlichkeit zeigt die auf Grund zahlreicher Begehungen aufgenommene Karte eine Vermehrung der schieferigen Einlagerungen von Westen nach Osten [3]).

Die unregelmässige Einfaltung zweier Züge von mitteljurassischem Crinoidenkalke liegt gerade der Sichelwand gegenüber und ist ähnlich wie diese zu deuten. Auf die Transgression des Doggers wurde oben (Fig. 2) hingewiesen. Das obere breite Vorkommen des Crinoidenkalkes liegt inmitten der Trias, ist aber viel weniger deutlich als das schmalere Vorkommen unmittelbar oberhalb der Zehnerkaralp aufgeschlossen. Man erkennt hier den tiefsten Kern einer fast vollkommen durch Denudation entfernten Synkline Die tektonische Ueberlagerung des Jura durch Triasdolomit kann wahrscheinlich durch eine Ueberschiebung erklärt werden, deren Betrag nicht sehr bedeutend gewesen sein dürfte.

Der östliche Gipfel des zusammenhängenden Triaszuges, die 2363 m hohe Kesselspitz, besteht aus Hauptdolomit (mit undeutlichen Spuren von Versteinerungen) und wird allseitig von Pyritschiefer unterlagert: Ein je nach der Steilheit des Gehänges breiteres oder schmaleres Band dieser aus Schiefer, Kalkschiefer, Kalk und Sandstein-

1) Dieser Gesteinswechsel konnte wegen des kleinen Maassstabes der Karte und vor allem wegen der Steilheit der Wand kartographisch nicht wiedergegeben werden.

2) Schon beim Abstieg von der Gamsleitenspitz zur Tauernstrasse ist wieder eine untere, aus grauem Crinoidenkalke und eine obere, aus grauem, dichtem Kalke bestehende Bank in dem Pyritschiefer zu beobachten.

3) Wer die Pyritschiefer als „Anlagerungen auf altem Relief“ ansieht, muss zunächst annehmen, dass die heutigen Bergformen ein absolut genaues Abbild des triadischen „Erosionsreliefs“ sind. Es ist aber ferner die Annahme unumgänglich, dass die Pyritschiefer an die Steilwände angeklebt seien. An vielen steilen oder fast senkrechten Wänden des Nordgehänges ist die Reihenfolge: 1) Dolomit, 2) Pyritschiefer, 3) Dolomit so klar zu sehen, dass jeder unbefangene Beobachter nichts anderes als drei Glieder einer concordant lagernden Schichtenfolge wahrnehmen kann.

Fig. 14. Der vom Pyritschiefer (dunkel) unterlagerte Hauptdolomit (*D*) biegt sich nach NO zum Taurachbruch abwärts. Aufgenommen beim Anstieg zur Wurmwandscharte. Gez. vom Verf.

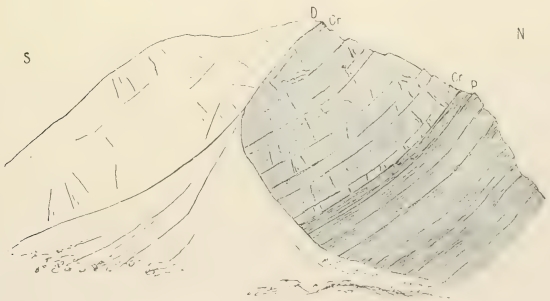


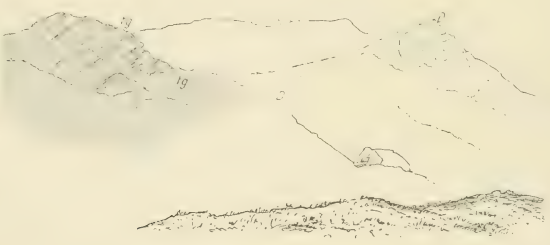
Fig. 15. Transgredirende und eingefaltete Crinoidenkalke (Dogger, *Cr*), zwischen Dolomit (*D*) und Pyritschiefer (*P*) der Trias, weiter nach N folgt wieder Dolomit. Oberhalb der Zehnerkar-Alphütte.

einlagerungen im bunten Wechsel[1]) bestehenden Schichtengruppe umzieht den Ostabfall des Berges. Unter den Südwänden findet sich eine scheinbare — durch Gehängeschutt bedingte — Unterbrechung der Schiefer; der Westabsturz, die „Sichelwand" zeigt die schon erwähnte prachtvolle S- oder sichelförmige Falte, die auch die grosse Mächtigkeit der Schiefer der Gamsleitenspitz erklärt.

Ueberall bildet Diploporendolomit, der im Gegensatz zu dem Vorkommen undeutlicher Molluskenspuren des Hauptdolomites reich[2]) an den namengebenden Fossilien ist, das Liegende der Pyritschiefer und ist mit diesen häufig durch Wechsellagerung verbunden.

Die Schichtenmasse fällt — abgesehen von den grossen, aber localisirten Quetschungsfalten der Sichelwand — unter ca. 30° nach ONO d. h. nach dem Tauernbruch zu ein.

In folge dessen bilden die auf dem Ostabhange der Gamsleitenspitz aufragenden Kalkschroffen die — orographisch wesentlich tiefere — Fortsetzung des Hauptdolomites der Kesselspitz, mit dem sie nur an einer schmalen Stelle des ostwärts herabziehenden, oberhalb des Wirthshauses mündenden Grabens zusammenhängen (Fig. 14).



Gez. vom Verf.

Fig. 16. Taurachbruch: Flaches Einfallen der Triasdolomite (*D*) unter Thonglimmerschiefer (*tg*) unterhalb der Golitsch-Spitz.

Die Pyritschiefereinlagerungen, welche den oberen Theil des Diploporendolomites auf dem Nordabhange des Zehnerkars und der Glöcknerin durchsetzen, sind hier durch den Tauernbruch abgeschnitten. Nur eine steil ONO fallende Einlagerung wird zwischen dem Schaidberg-Wirthshaus und der oberhalb liegenden Schattbergalp mehrfach von der hier im Wesentlichen im Streichen laufenden Chaussee angeschnitten.

Auch die gelben Marmorplatten, welche unmittelbar unterhalb Schaidberg mit östlichem (20°) Einfallen (Streichen N 20° W—S) an der Chaussee aufgeschlossen sind, dürften dem Pyritschiefer angehören.

Der zwischen der Tauern-Höhe und Tweng von NNW nach SSO streichende Bruch wird, wie schon

1) Oberhalb des Weges, welcher von der grossentheils auf Pyritschiefer liegenden Mitterbergalp nach Schaidberg führt, liegen in dem den Quellenhorizont bildenden Schiefer Glimmerkalke und Lumachellen mit undeutlichen Muschelresten.

2) Z. B. Mittereggalp und Nordabfall des Zehnerkars.

ONO WSW

Nach einer photogr. Aufnahme und einer gleichzeitig ausgeführten Skizze des Verfassers.

Fig. 17. Das Einfallen des Triasdolomits (hell) unter den Thonglimmerschiefer (dunkel) oberhalb der Twenger Alp.

Profilskizze (aus unmittelbarer Nähe aufgenommen) zur Erläuterung des Uebersichtsbildes „Ausblick von der Mittereggalp“ (Fig. 7).

aus der Ferne, besonders von der Mitteregalp deutlich sichtbar ist, durch ein Einschiessen der Trias unter die Quarzphyllite des Gurpetscheggs gekennzeichnet. Die Einzelbeobachtungen, welche ich bei der Begehung der ganzen Bruchgrenze zwischen Schaidberg, Davidalp und Stoffergut sammelte, bestätigen diese Anschauung in jedem Aufschlusse: oberhalb Schaidberg steht der Triasdolomit stets unterhalb des Alpweges an und fällt unter den sericitischen Thonglimmerschiefer ein. Die Karte des Herrn Vacek giebt hier zwar die Grenzlinie ziemlich richtig an, verzeichnet aber an Stelle des marmorisirten Triasdolomites und der Rauchwacke — „Pyritschiefer“ —, ferner dort, wo heller sericitischer Thonglimmerschiefer ansteht, — „Gneiss“! Bei der Schattbergalp führt der Weg auf dunkleren Thonglimmerschiefer und kreuzt unterhalb der Golitschspitz (2239 m) den Bruch zum zweiten Male. Unterhalb des Wengeraibl-Sees tritt das übereinstimmende Streichen und Fallen von Thonglimmerschiefer und Dolomit wiederum deutlich hervor. Da beide Gesteine am Abhange zunächst gleich hoch liegen und weiter nach SW der Dolomit das untere Gehänge bildet, so ergiebt sich schon hieraus das Einschiessen des letzteren unter den Phyllit.

Den klarsten, jede Missdeutung ausschliessenden Aufschluss beobachtete ich jedoch etwas weiterhin oberhalb der Twenger Alp: Hier unterlagert[1]), wie die nebenstehende Ansicht zeigt, der Dolomit den Thonglimmerschiefer. Es ist derselbe Punkt, welcher ganz rechts oben auf der von Suess gezeichneten Ansicht (Fig. 8) von der Mitteregalp aus sichtbar ist.

Etwas weniger einfach ist das tektonische Bild des Taurach-Bruches in der Nachbarschaft eines Radstädter Quarzitzuges, der von der Davidalp (nördlich Tweng) über die Dengkeusche bis zur Zehneralp am unteren Theile des Gehänges hinzieht. Bis zum Stoffergut (bei Tweng) tritt im SW des (an der Twenger-Alp noch gänzlich fehlenden) Quarzites noch Triasdolomit auf, weiterhin ist der Quarzitzug beider-

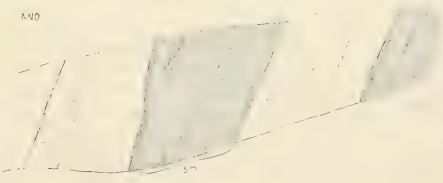


Fig. 18. Profil in einem Bachrisse am Wege zur Fanninghöhe. Gez. vom Verf.

1) Das ist die Gegend, in der Herr Vacek (Verh. G. R.-A. 1897. pag. 68 und 70) „klar nachweisen kann, dass die Kalke an dem alten Hang nur angelagert sind und nicht unter die Gneissmasse [recte Thonglimmerschiefer] greifen“. Herr Vacek zieht den schwieriger zu erreichenden, aber unzweideutigen Aufschlüssen oben im Gebirge die Thalhänge an der Chaussee vor („schon einige Schritte unterhalb Tweng“), wo dichter Waldwuchs und Gehängeschutt die Beobachtung stören. Mit dem oben erwähnten Aufschluss der Wirthshausalp (Untertauern) und dem klaren Profil von Schönecken (zwischen Tweng und Mauterndorf) sind das drei Beispiele, an denen der „alte Hang“, dem die Trias sich „anlagert“ — ein unzweideutiger Ueberhang ist! Bei alledem hebt Herr Vacek hervor (l. c. pag. 68), dass er die Gegend zwischen Tweng und Tauernhöhe „näher untersucht“ hat und „genauer kennt“.

seits von NO fallendem Thonglimmerschiefer [dem „Gneiss“ oder „Schiefergneiss“ des Herrn Vacek[1])] begrenzt. Nur an einem Punkte findet sich auch an der Nordseite des Quarzites die Andeutung eines stark gestörten Triaszuges. Man beobachtet auf dem Wege zur Fanninghöhe (zwischen Stoffergut und Kerschackl-Alp):

1) Glimmerquarzit,
2) Thonglimmerschiefer,
3) Bräunliche Contact-Rauchwacke,
4) Hellen Triasdolomit, dem weiter aufwärts wieder Thonglimmerschiefer folgt.

Das Auskeilen des Quarzitzuges Davidhütte-Stoffergut im Thonglimmerschiefer habe ich bei dem steilen Anstiege zur Fanninghöhe oberhalb des Bauernwaldes unzweideutig beobachtet. Auch in der streichenden Fortsetzung dieses Quarzites liegt an der Moserhütte (1901 m) ein quarzitischer Quarzphyllit. Ein ganz anderer Quarzit liegt — in der Luftlinie mehr als 4 km von dem Bauernwald entfernt — an der Chaussee etwa 1 km nordwestlich von Mauterndorf. Diesen Mauterndorfer (neben dem dortigen Gneiss liegenden) Quarzit lässt Herr Vacek, der Besteigung steiler Gehänge nicht liebt, 4 km weit bis zum Bauernwald durch den dort allein vorkommenden Thonglimmerschiefer weiter laufen und hat nun ein allerdings recht „grosses Quarzitlager, das concordant über einem starken Lager eines echten grobflaserigen Gneisses folgt“ (Verhandl. 1897. pag. 70). Dieser Einblick in die Entstehung der Vacek'schen geologischen Karte hätte vielleicht den Meisten genügt. Um jedoch hinsichtlich des „Gneisses“ oder „Gneissschiefers“ oder „Schiefergneisses“ meiner Sache ganz sicher zu sein, habe ich auch das Grosse Gurpetschegg (2524 m) bestiegen und die am Fusse der SW-Wände aufgehäuften Gehängeschutt eingehend durchmustert. Der schöne Gipfelzug besteht aus Thonglimmerschiefer (an der Umbiegung des Kammes Streichen N 50° W—SO, Fallen 50° NO, Gipfelpyramide Streichen N 77° O—WSW, Fallen 30° NNW) und hebt sich nur in Folge des abweichenden Streichens und flachen Einfallens von dem tieferen Theile der Wände ab. In der Gehängesschutt der Wände lag als einzige Ausnahme von dem herrschenden Thonglimmerschiefer ein Stückchen eines umgewandelten Eruptivgesteins, ? Diabas oder Diabasporphyrit. Dasselbe enthält nach Milch Feldspathtrümmer (grösstentheils wohl Plagioklas), in Chlorit und Epidot liegend. (Genauere Angaben enthält die Beschreibung pag. 6, 7.) Der Thonglimmerschiefer setzt den ganzen oberen Theil und den NO-Abfall des Gebirgszuges zusammen und ist auf dem Gipfel der Fanninghöhe (Fallen 32° NO) glimmerarm und reich an Pyrit; man glaubt hier zuweilen einen Pyritschiefer vor sich zu haben, während die Bestimmung als „Gneissschiefer“ völlig unverständlich ist[2]). Das thonschieferähnliche Gestein (mit viel Gangquarz) hält bis zur Hauserlhütte an und ähnelt im Bacheinschnitt am Veitlgut (nördlich Mauterndorf) wieder dem typischen Thonglimmerschiefer[3]). Erst $^3/_4$ km nördlich von Mauterndorf erscheint der echte Gneiss (Streichen halbwegs zwischen St. Gertraud und dem Veitlgut N 40° W—SO, Fallen 27° NO; an der Burg Mauterndorf N 43° W—SO, Fallen 25° NO. Ueber Mauterndorf vergl. S. 48).

Oestlich von dem, durch die grossen Brüche des Radstädter Tauern und des Lantschfeldes gekennzeichneten Gebiete betreten wir ein ausschliesslich durch Faltung und Ueberschiebung beeinflusstes Bergland:

---

1) Das kleine Gneissvorkommen vor Mauterndorf und einige erratische Blöcke am Veitlgut bei Mauterndorf sind alles, was von Gneiss in dem grossen Phyllitgebiet vorhanden ist.

2) Verh. G. R.-A. 1897. pag. 70 „grosse Gneissschiefermasse, welche den Höhenzug der Fanning bildet“.

3) Hier zeichnet Herr Vacek Kalkphyllit. Ich glaube, dass jede Polemik gegen Herrn Vacek die Wirkung der vorstehenden thatsächlichen Darlegungen abschwächen würde und verweise nur auf die petrographischen Diagnosen von Handstücken, die aus dem „Gneissgebiet“ des Herrn Vacek (pag. 5—7) stammen und von verschiedenen Beobachtern ausgeführt wurden.

Den handgreiflichsten Beweis liefert die grossartige Ueberschiebung des Diploporendolomites an der Lungauer Kalkspitz, dem östlichsten Triasvorkommen des ganzen Zuges. Im Weissbriachthal und am Oberhüttensee bildet Glimmerschiefer den Fuss der scheinbar horizontal gelagerten Dolomitmassen. Jedoch ergiebt eine schärfere Betrachtung, dass die horizontalen Schichten in Wahrheit liegende

Fig. 19. Der Diploporendolomit (*D*) des Kammes des Steirischen Kalkspitz wird durch den Thonglimmerschiefer (*Gl*) der Nebelspitz überschoben.

Falten sind. Den schlagenden Beweis für das Vorhandensein einer Ueberschiebung (Fig. 19, 20) bildet jedoch der Dolomitkeil, der, vom Mereck fort in NW-Richtung streichend, unter den Thonglimmerschiefer der Nebelspitz einfällt und bis zur Vereinigung der oberen Aeste des Forstauthales am Gehänge weiterzieht. Das Einfallen ist weiterhin so steil, dass an der Ursprungsalm kein Dolomit mehr sichtbar ist. Die ziemlich gleichartige graue Farbe der Dolomite und Glimmerschiefer macht die Unterscheidung beim ersten Anblick schwierig; jedoch lässt die deutliche Schichtung die ersteren leicht von den letzteren unterscheiden, an deren Wänden von weitem nur Klüftung erkennbar ist.

Wer den wiedergegebenen Aufschluss nicht als beweiskräftig ansieht und den Nebelspitz-Keil etwa durch discordante Anlagerung oder eine parallel zum Abhange streichende Verwerfung zu erklären geneigt sein sollte, möge den Gipfel der Lungauer Kalkspitz (2468 m) näher untersuchen (Fig. 20). Eine wenig aus-

Fig. 20. Eingefalteter, scheinbar flach lagernder Diploporendolomit (*D*) zwischen der Masse des Glimmerschiefers (*Gl*) am Fusse der Berge und dem Denudationsrest desselben Gesteins auf dem Gipfel der Lungauer Kalkspitz.

gedehnte dunkele Kappe ist schon von weitem sichtbar. Die Dolomite sind beim Anstieg von den Giglachseeen her stark gefältelt und gefaltet. Die an sich leichte Besteigung der ziemlich abgelegenen Spitze ergab, dass ein Denudationsrest von allseitig frei liegendem, durch den Dolomit unterteuftem Glimmerschiefer vorliegt. Das Gestein ist jedenfalls kein phyllitisirter Pyritschiefer, sondern stimmt makroskopisch in jeder Beziehung mit dem Thonglimmerschiefer der Giglachseeen[1]), den ich unmittelbar vor der Besteigung der Spitze untersucht hatte, überein. An dem mechanischen Contacte von Urgestein und Dolomit findet sich Gangquarz in Masse. Der Thonglimmerschiefer der Lungauer Kalkspitz bildet die südliche, durch Denudation isolirte Fortsetzung des Thonglimmerschiefers, der an der Nebelspitz von dem nordöstlich fallenden Dolomitkeile unterteuft wird[2]).

Zwischen beiden Kalkspitzen sind als Zeichen des bedeutenden Druckes die Dolomite stark zerknittert, local saiger aufgerichtet und in Zellendolomite oder Rauchwacke umgewandelt (zwischen beiden Gipfeln finden sich ferner Dollinen in reihenförmiger Anordnung).

1) Der Thonglimmerschiefer, welcher stellenweise glimmerschieferartige Einlagerungen enthält, wurde in meiner ersten Darstellung als Glimmerschiefer bezeichnet.

2) Den besten Aufschluss über die „wissenschaftliche" Methode des Herrn Vacek giebt die polemische Behandlung der oben wiederholten Beobachtungen meiner ersten Arbeit. Die Lagerung der Lungauer Kalkspitz: 1) Glimmerschiefer beziehungsweise Thonglimmerschiefer) unten, 2) Trias-Dolomit, 3) Glimmerschiefer (Spitze), welche in Wort und Bild dargestellt ist, wird von Herrn Vacek überhaupt nicht erwähnt; statt dessen spricht er von „einem kleinen artistischen Schmuggel" (pag. 70), behauptet zwei Mal, ich hätte (pag. 71) die Aufschlüsse nur „von weitem" gesehen, kenne aber „trotz der grossen Entfernung" die Zusammensetzung der Lungauer Kalkspitz „genau". Herr Vacek verschweigt, dass ich den Berg bestiegen und die beiden Gehänge (zu den Giglachseeen und dem Oberhüttensee) begangen und genau untersucht habe (s. den oben wiederholten Text). Ein Verdunkeln der Hauptsache und verworrene Gedankensprünge, mit denen Herr Vacek (der die Lungauer Kalkspitz nach eigenem Eingeständniss gar nicht bestiegen hatte) seine lückenhaften „Beobachtungen" bemäntelt — das sind die Kennzeichen dieser „wissenschaftlichen" Polemik. Vergl. Verhandl. G. R. A. 1897.

In stark verkleinertem Maassstabe ist eine Ueberschiebung auch an dem, der Lungauer Kalkspitz im Westen gegenüberliegenden Hundskogel[1]) [Karte $^1/_{75000}$] zu beobachten; hier unterlagert der Dolomit die aus Glimmerschiefer bestehende Spitze auf drei Seiten; auf der Ostseite steht das Urgestein des Gipfels mit dem die ganze Umgebung zusammensetzenden Thonglimmerschiefer in Zusammenhang. Die Darstellung der geologischen Karte lässt dies Verhalten klar hervortreten.

Weitere Dolomitmassen, die fast allseitig von Thonglimmerschiefer umgeben bezw. überhöht werden, finden sich unterhalb der Plattenspitz, zwischen Rosskopf und Wurmwand, sowie im obersten Theile des westlichen Astes des Forstauthales („Weissgruben"). Die noch ausgedehntere Masse am Ostgehänge des oberen Weissbriachthales, deren nördlicher Vorsprung der Hundskogel ist, wird nur durch ein Erosionsthal von der Lungauer Kalkspitz getrennt.

Bei den drei genannten Vorkommen, die in unmittelbarer Nähe der Kalkspitz und des Rosskopfes liegen, ist die für die letzteren zweifellose Annahme einer Ueberschiebung ebenfalls naturgemäss. Das nordwestliche Streichen des langgestreckten Dolomitzuges zwischen Rosskopf und Wurmwand stimmt beispielsweise durchaus mit der Streichrichtung des Thonglimmerschiefers überein.

IV.

Die Hochfeindgruppe.

1. Allgemeines 2. Die Schuppenstructur der östlichen Hochfeindgruppe — Speiereck — Mauterndorf. 3. Das Gebiet der Reibungsbreccien. 4. Der Südabhang der Hochfeindgruppe. 5. Der Nordabhang.

1. Allgemeines.

Die Gruppe wird orographisch im Norden durch das Längsthal des Lantschfeldes von der Kalkmasse der Radstädter Tauern abgegrenzt und endet im Süden mit dem bekannten Aussichtspunkte des Speiereck (2408 m) bei Mauterndorf.

Die beiden NW—SO streichenden, parallelen Grenzthäler, das Zederhaus- und das Twenger Tauracht hal, sind in ihrer Entstehung wesentlich verschieden. Das erstere ist ein reines Erosionsthal, welches die O—W streichenden Falten des Kalkphyllites schneidet, das letztere entspricht einer geologischen Grenze, nämlich der Einfaltung der Trias unter die Thonglimmerschiefer („Gneiss" des Herrn Vacek) der Fanninghöhe.

Im unteren Zederhausthal reichen die Phyllite bis auf die Höhe des Kammes, weiter aufwärts werden die Gipfel fast ausschliesslich von Trias gebildet. Im obersten Theile des Thales setzt die Trias auch auf das linke Gehänge hinüber und erreicht in der majestätischen Dolomitmasse des Zederhauser Weissecks die bedeutendste Höhe (△ 2709 m) im ganzen Gebiete der Radstädter Tauern.

In dem von WNW—OSO streichenden, typische Schuppenstructur zeigenden Gebirge des Hochfeinds lassen sich nach der Aeusserung der faltenden Kraft zwei Gebiete unterscheiden, deren Grenze die Grubachscharte westlich des Twenger Weissenecks bildet.

1) Im Osten bis zum Speiereck bei Mauterndorf waltet ein normaler Schuppenbau vor: verschiedene Phyllite, Quarzit und Triasdolomit folgen sich in häufiger Wiederholung. Die Reibungsbreccien treten zurück, braune tektonische Rauchwacken mit wasserhellen Quarzkrystallen bilden meist die Grenze der in einander gefalteten Gesteine.

1) und der östlichen Fortsetzung, dem allein auf der Karte $^1/_{25000}$ angegebenen Rosskogel.

2) Im Westen sind die Trias- und Phyllitmassen in grösseren Blöcken vereinigt geblieben, und die tektonischen Grenzen sind durch mächtige Reibungsbreccien gekennzeichnet (Schwarzeck-Breccie, früher von mir als Conglomerat gedeutet).

Das für den Schuppenbau bezeichnende gleichförmige (isokline) Einfallen der ursprünglich discordant gelagerten Gesteine prägt sich am deutlichsten bei der Schöneck-Alp aus, wo der Triasdolomit unter Quarzphyllit einschiesst.

Bei der Schöneck-Alp.

Fig. 21. Einfallen des Triasdolomites (hell) unter den Quarzphyllit (dunkel). Von der Holzerhütte. Gez. vom Verf.

Bekanntlich ist die durch tektonische Einflüsse bedingte concordante Lagerung altersverschiedener Gesteine eine in den Alpen häufig wiederkehrende Erscheinung. In den Westalpen [z. B. Monte Rosa, Matterhorn, Mischabel-Massiv bei Zermatt und Saas-Fee[1]), Briançon] und am Brenner ist ebenso wie in den Dolomiten und Kalken des Pusterthales (Teller) die concordante Lagerung der Triasschichten und der umschliessenden archaischen oder phyllitischen Gesteine die Regel.

1) Nach eigenen Beobachtungen (Sommer 1899) liegt z. B. zwischen Saas-Fee und Saas im Grund eine mannigfach zusammengesetzte, vor allem durch tektonische Rauchwacken gekennzeichnete Triasfalte zwischen Phyllit (Liegendem) und dem Gneiss von Saas-Fee (Hangendem); Falten und Streichen aller drei Gebirgsglieder ist vollkommen concordant.

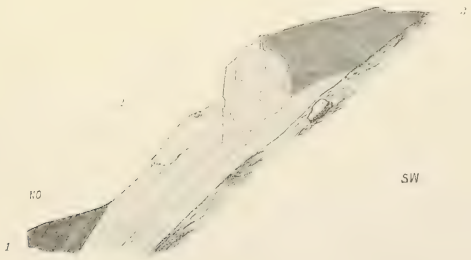
2. Die Schuppenstructur der östlichen Hochfeindgruppe.

Der Verlauf der in einander gefalteten Züge von Triasdolomit und Phyllitgesteinen ist aus der Karte ersichtlich. Die Verfolgung dieser Züge in dem steilen, wegearmen und in den tieferen Theilen mit dichtem Walde bestandenen Gelände war um so zeitraubender, als auch hier die Aufnahme des Herrn Vacek kaum die entfernteste Aehnlichkeit mit den thatsächlichen Verhältnissen besitzt. Einige meiner Touren mögen als Beleg für die vorstehenden zusammenfassenden Bemerkungen kurz beschrieben werden.

a) Weisseneck-Sameralp.

Der Weg von Tweng zum Weisseck führt zunächst zur Ambrosalp über einen meist glimmerschieferartigen, grünlich oder eisengrau gefärbten Quarzphyllit, der aufwärts bis zum Willehalm-See[1] (Wildhalm G. St. K.) beobachtet wird (Streichen oberhalb der Alp N 77° W—S 77° O, Fallen N 50°). Gangquarz[2] kommt häufig vor.

Nördlich der Weissenecksharte (s. u.) ist die tektonische Faltungsgrenze von Dolomit und Quarzphyllit mit prachtvollen Reibungsbreccien und Harnischen entblösst. Das nördliche Einfallen des Dolomites ist steil (50° bis 80°) nach der tektonischen Grenze zu gerichtet. Der Trias schiesst also unter den Quarzphyllit ein und wird ebenfalls von mächtigen Quarzgängen durchsetzt. Nach oben zu wird das Einfallen des Dolomites flacher, auf der Spitze des östlichen Weissenecks (△ 2560 m) ist stark gefalteter, von Reibungsbreccien begrenzter Pyritschiefer dem Dolomit eingelagert und reicht bis zur Scharte zwischen dem genannten Gipfel und dem Vorder-Weisseneck (2506 m) hinab. Das ost-westliche Streichen der nach Norden steil einfallenden Dolomitbänke kennzeichnet den langgestreckten Kamm des Weissenecks, dessen östlicher Eckthurm, der 2065 m hohe Kühkogel, sich unmittelbar über Tweng erhebt.



Gez. vom Verf.

Fig. 22. Obere Sameralp bei Tweng. Triadischer Dolomitmarmor und Rauchwacke (*2*) unregelmässig eingefaltet zwischen Quarzphyllit (*1*) und Kalkphyllit (*3*).

1) In Tweng wird der See als „Willehalm" (der mittelhochdeutschen Form von Wilhelm) bezeichnet.

2) Dieser Gangquarz hat wahrscheinlich die Einzeichnung eines Quarzitvorkommens auf der Karte des Herrn Vacek veranlasst. Noch unbegreiflicher ist die Eintragung eines Streifens Kalkphyllit.

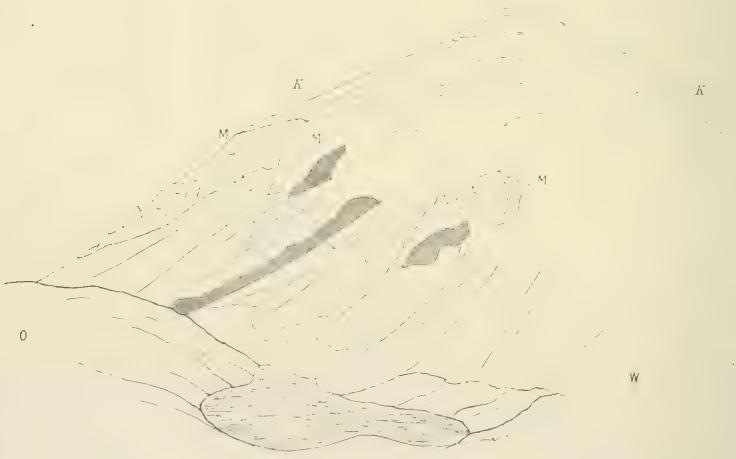
Die Dolomitzone des Weissenecks lässt sich über die Golethütte und — etwas verschmälert — über das Mühlthalergut bis zur Posegerhütte verfolgen; weiterhin hängen wahrscheinlich noch die durch jüngere Erosion isolirten einzelnen Vorkommen des Taurachthales mit ihr zusammen.

Im SW an der oberen Samerhütte grenzt an den Dolomitzug eine Faltungszone, die durch besonders häufigen Gesteinswechsel schmaler Bänder von Phyllit, Quarzit und umgewandelten Triasgesteinen ausgezeichnet ist.

Ueber die Endmoränen der oberen Sameralp aufsteigend, trifft man jenseits des Weisseneck-Dolomites 1) Quarzphyllit[1]) und unmittelbar mit demselben verknüpft eine mächtige Zone von grünlichem Radstädter Quarzit, die von dem Sattel südlich der namenlosen Spitze 2119 m bis zum Höhenpunkt 2360 m, d. h. bis zur Weissenecksalp zu verfolgen ist. Streichen des Quarzites N 20° W—S 20° O, Fallen unter 40° O.

2) Darüber folgt (s. Skizze 22) eingefaltete Trias, bestehend aus zertrümmertem oder schiefrigem, weissem Dolomit und Rauchwacke.

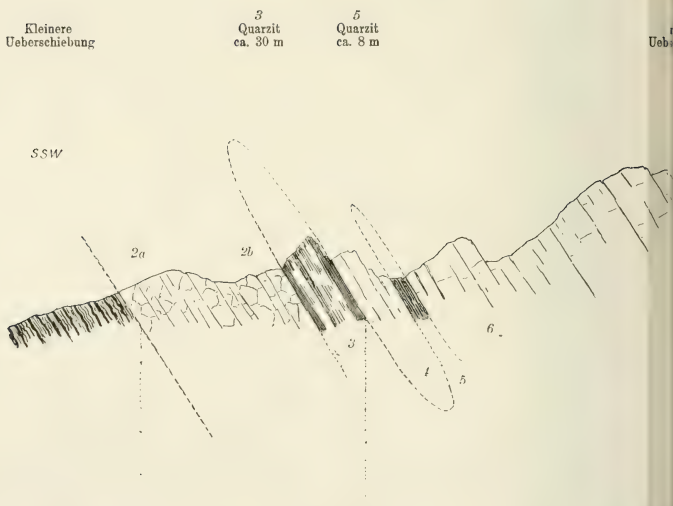
Es finden sich alle Uebergänge zwischen dem weissen Dolomitmarmor, bräunlichem Dolomitmarmor mit



Gez. von W. Volz.

Fig. 23. Das Scharreck von Norden. Zungenförmige Einfaltung des Quarzites (dunkel) in den Marmorzug (*M*). Der (zum Kalkphyllit gehörende) Marmor setzt den Ostabfall des Berges zusammen und unterscheidet sich von dem den Gipfel bildenden Kalk-Phyllit (*K*) durch die Ausbildung von niedrigen Abstürzen (Wandeln). Im Vordergrunde ein Hochmoor.

1) In dem Maassstabe $^1/_{75000}$ konnte der Quarzphyllit, der durch Uebergang mit dem Quarzit verbunden ist, nicht ausgeschieden werden.



1 Kalkphyllit sehr mächtig, enthält weiter südlich das Marmorlager des Scharreck.

2a Rauchwacke mit Phyllitbrocken. (*2a* und *b* sind ca. 120 m mächtig u. etwas verkürzt).

2b Rauchwacke, dünn geschiefert.

4 Dolomit grau gefärbt, geschiefert 40 m.

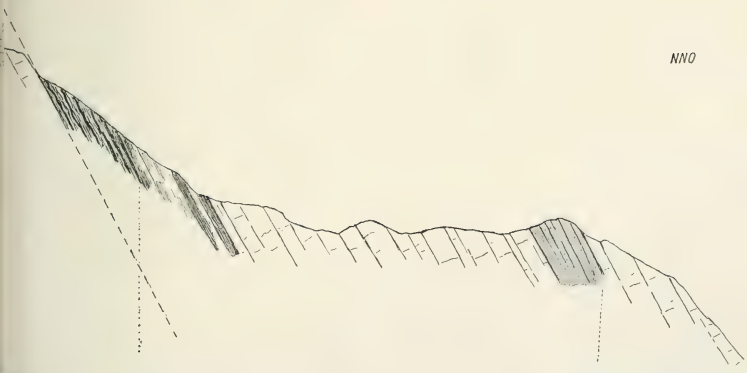
6 Dolomit geschich z. Th. marmorisirt, l verwandelt, ca. 250

Kamm zwischen Weisseckalp und Schifferalp.

Samerkopf (2

Fig. 24. Die stark gefaltete Zone im

ng



es Weisseneckzuges. Profilskizze.

Glimmerblättchen und tiefbrauner, typischer Rauchwacke mit Glimmerläfelchen und wasserhellen Quarzkryställchen. Der Dolomitschiefer ist auf den östlichen Theil des Kars beschränkt.

3) Weiter südlich folgt Kalkphyllit[1]) (Streichen O—W, Fallen N 55°), der als normale Einlagerung den Marmorzug des Scharrecks einschliesst, zwischen dieser und der Trias (Fig. 25) aber noch einige tektonische Einfaltungen geringeren Umfanges aufweist. Auch der Marmor umschliesst auf dem Nordabhang des Berges drei kleinere Einfaltungen von Quarzit (Fig. 23).

Auf einem Parallelwege, der 1 km weiter östlich von der Thomerlhütte aus in SSW-Richtung dieselbe Schichtenfolge quert, beobachtet man ebenfalls Weisseneck-Dolomit und sodann 1) Quarzit, 2) Rauchwacke, 3) Kalkphyllit.

Innerhalb des Weisseck-Dolomitzuges treten einige Complicationen auf: a) an der Thomerlhütte selbst ist ein ziemlich ausgedehnter Zug von grünlichem Thonglimmerschiefer aufgefaltet, der in SO-Richtung bis zum Taurachthal verfolgt wurde; b) eine Einlagerung von Pyritschiefer (Streichen N 73° W — S 73° O, Fallen 55° nach N) sowie c) eine Auffaltung von Quarzit sind weniger mächtig.

b) Zwischen Weisseneck-Alp und Scharreck. (Mit Profil, Fig. 24.)

Der mannigfachste Wechsel verschiedener in einander gefalteter Gesteine findet sich jedoch zwischen dem Dolomitzuge des Weisseneck und dem Marmorlager des Scharreck. Die Aufzeichnungen, welche ich bei verschiedenen Begehungen des Gebirgszuges gemacht habe, sind auf dem nebenstehenden Profil übersichtlich zusammengestellt[2]).

Das vollkommen übereinstimmende Streichen und Fallen der drei durch grosse Altersunterschiede getrennten Formationen des Kalkphyllits, des (?) Lantschfeld-Quarzits und der Trias beweist die gleichartige Verfaltung durch einheitlichen tektonischen Druck und schliesst jede andere Erklärung aus.

Im Wesentlichen lassen sich zwei mit dem Phyllit beginnende und mit der Trias endende Gesteinspakete unterscheiden, deren Grenze über den Samerkopf verläuft (2360 m; auf der Karte $^1/_{75000}$ ohne Höhenangabe und Namen, zwischen den Worten Schiffer und Weisseneck A.). Diese beiden Gesteinszüge sind durch eine, dem Samerkopf entsprechende grosse Ueberschiebung von einander getrennt. Die nördliche aufgeschobene Masse (Umgrenzung des Samerkars) erscheint weniger stark zerrüttet; insbesondere ist der Diploporendolomit ungefähr in der ursprünglichen Mächtigkeit vorhanden. In der südlichen, überschobenen Masse ist vor allem die Trias metamorphosirt und in ihrer Mächtigkeit stark reducirt, ausserdem ist die Dolomit-Quarzit-Grenze durch eine erneute Auffaltung des Quarzits complicirt. Die mit *1, 2, 3, 4, 5* und *6* (unterer Theil) bezeichneten Gesteinszüge[3]) sind von besonders intensiven Umwandelungsvorgängen betroffen. Die tectonische Rauchwacke *2*, in deren Liegenden der ausgewalzte Quarzit fehlt, ist mit Phyllitfetzen durchsetzt und fein geschiefert.

Der ganze Dolomit *3* ist *in toto* geschiefert, der untere Theil der mächtigen (250 m) Dolomitmasse *6* ist theils geschiefert, theils marmorisirt, theils in Rauchwacke umgewandelt. Der nördlich des Samerkopfes auftretende,

1) Auf den anstehenden Gesteinen liegt im Samer-Kar eine abgerutschte Gehängescholle, die auf der Karte $^1/_{75000}$ nicht ausgezeichnet werden konnte. Die Gehängescholle besteht aus den Gesteinen von 1 und 2, d. h. aus Quarzit, Dolomitschiefer und Reibungsbreccie.

2) Leider sind — ausser auf der kleinen Ansichtsskizze 22 — die Profile nirgends derart aufgeschlossen, dass sie mit dem Zeichenstift oder der photographischen Camera direct aufgenommen werden könnten. Doch konnte die Lagerung überall unzweifelhaft festgestellt werden.

3) Die Aufzählung der Figurenerklärung ist im Texte nicht wiederholt.

die Basis des aufgeschobenen Schichtenpakets bildende Kalkphyllit keilt auf dem Südabhang des Kars der oberen Sameralp bald wieder aus.

c) Schönecken-Scharreck-Landschütz.

Weiter südwärts wird durch eine O—W verlaufende, schräg gegen das Streichen gerichtete Störung der complicirte Dolomit-Quarzitzug des Samerkopfes abgeschnitten.

Der Nordabhang des Scharreck besteht aus vorspringendem Triasdolomit, der unmittelbar an den braunen Marmor des Berges anstösst. Weiter südlich beobachtet man dieselben Grundzüge des Gebirgsbaues, jedoch in weniger complicirter Ausbildung. Ueberschreitet man 2 km nördlich von Mauterndorf an der Dasslerhütte die Taurach, so tritt unmittelbar am Bache ein Vorkommen von Triasdolomit zu Tage, das die Fortsetzung eines auch am linken Bachufer an der Strasse sichtbaren Zuges bildet. (Beide bilden wahrscheinlich die Verbindung zwischen dem Dolomitvorkommen von Mauterndorf und dem des Weisseneck.) Der in NW-Richtung zur Schöneck-Alphütte emporführende Weg bleibt zunächst im Quarzphyllit; etwa halbwegs zwischen Dassler- und Schöneckhütte ist in den Phyllit eine etwa 10 m mächtige Dolomitlage eingefaltet, die bei flachem Einfallen etwa N—S streicht. Die Ueberlagerung des von zahlreichen Quarzadern durchsetzten quarzitartigen Quarzphyllites durch den Dolomit ist am Wege aufgeschlossen. Unmittelbar hinter der Alpgrenze beginnt der von Pyritschiefer durchsetzte Triasdolomit, welcher zu dem breiten, von der Samerhütte bis zum Oetzwald (westl. Mauterndorf) streichenden Zuge gehört.

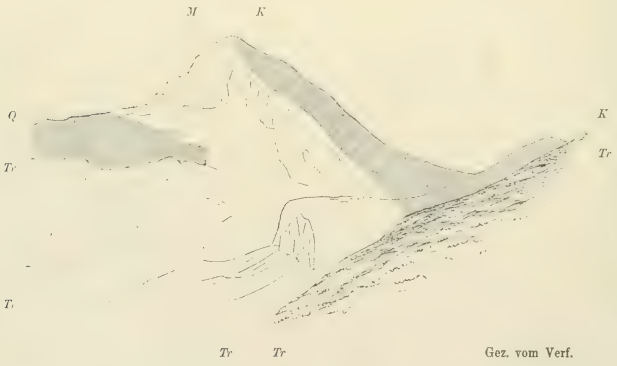


Fig. 25. Das Scharreck von der David-Hütte. Vergl. Fig. 23. *M* Brauner Marmor des Kalkphyllits (*K*), *Q* Quarzphyllit, *Tr* Triasdolomit.

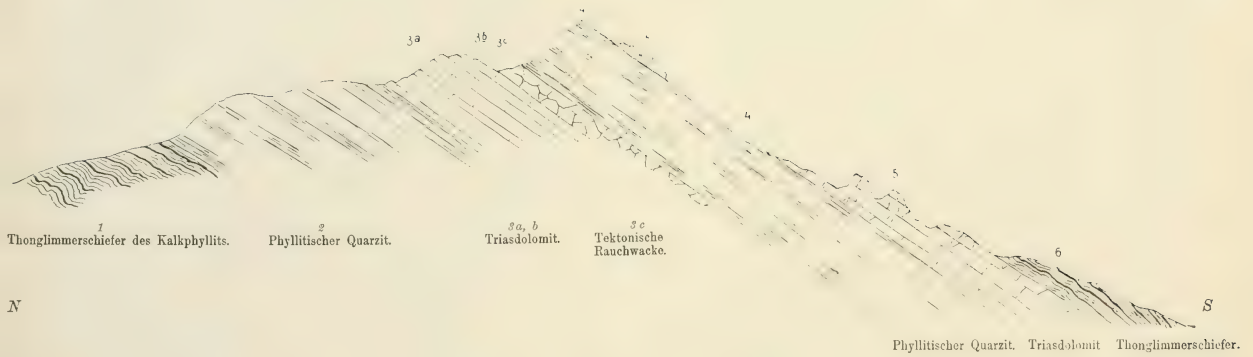


Fig. 26. Querprofil durch das Speiereck bei Mauterndorf.

Ein Aufschluss vor der Schönecker Alphütte zeigt ein geschiefertes, marmorisirtes, mit Glimmerblättchen bedecktes Gestein, das nach NO mit 60° einfällt (Streichen N 56° W — S 56° O). (Diese Lagerung entspricht also vollkommen der von der Holzerhütte nach S zu aufgenommenen Skizze, auf welcher derselbe Dolomit unter den Quarzphyllit einfällt.)

Beim Aufstieg zur Dassleralp überwindet man zunächst eine aus Dolomit bestehende, von einer Endmoräne gekrönte Thalstufe. Zwischen grossen Moränenblöcken liegt die Alphütte, und etwas darüber erhebt sich bis 1900 m Höhe ein sehr wohl ausgeprägter (zweiter) Endmoränenwall. Bei der Dassler-Alphütte quert der aus dem braunen, glimmerreichen Marmor des Scharreck bestehende Gesteinszug das Thal und fällt ebenso wie der weiter südlich folgende Kalkphyllit unter 40° nach NO.

Die Dislocation auf der Grenze von Dolomit und Marmor wird durch eine Zone von Rauchwacke und geschiefertem Dolomit gekennzeichnet, welche über dem NO-Abhang des Bergzuges südlich der Schöneckalp verläuft. Der Marmorzug der Dassleralp taucht — vielfach durch Schutt überrollt — bei der Dichtlalp und dem Grosseck noch einmal auf.

Der zum Kleinen Landschütz (2342 m) emporführende Grat besteht aus Kalkphyllit, dem unmittelbar unter dem Ostabfalle des zum Speiereck weiter streichenden Kammes ein zweites Marmorlager (des Phyllits) mit gleichem Streichen eingelagert ist; auch diesen Zug konnte ich bis zum Grosseck (Südgehänge) verfolgen.

Westlich von dem zweiten Marmorlager tritt noch einmal Kalkphyllit auf; in ihn ist am Gipfel des Landschütz und auf dem Westabsturz der zweite Zug von weissem Triasdolomit mit allen Zeichen starker tektonischer Pressung (Quarzadern, locale Marmorisirung) eingefaltet. Die Grenze von Dolomit und Marmor ist in der Scharte zwischen Holzer-Alphütte und Dassleralp (Schöneckscharte) durch die tektonische Rauchwacke mit abgequetschten Phyllitbrocken gekennzeichnet. Die Beimengung dieser letzteren gestattet die Unterscheidung von Rauchwacke und Marmor; der Gegensatz des weissen (triadischen) Dolomites und des braunen (präcambrischen-Glimmermarmors ist ohnehin gross genug.

Der zum Speiereck südwärts hinüberführende Kamm besteht auch weiterhin aus Phyllit; seinen Ostabhang setzt Marmor, den Westabhang Triasdolomit zusammen. Der letztere keilt an der Stelle, wo der Grosseck-Kamm abzweigt, für eine kurze Strecke (infolge ungleich tiefer Einfaltung) aus. Doch zeigt sich eine kleine weisse Klippe noch im nordwestlichen Zipfel der Speiereckalp[1]) unmittelbar neben dem zweiten Marmorzug. Nördlich von dem letzteren beobachtet man noch einmal weissen Triasmarmor als gleichförmig gelagerte Einfaltung, die entweder als umgebogene Fortsetzung des westlichen Landschütz-Zuges oder als selbstständige parallele Einfaltung[2]) aufzufassen ist.

d) Das Speiereck (2408 m). (Mit Profil Fig. 26.)

Gute Aufschlüsse der Schuppenstructur der östlichen Hochfeindgruppe giebt weiterhin der N—S verlaufende Kamm des Speiereck s, des bekannten von Mauterndorf leicht zu ersteigenden Lungauer Aussichtsberges. Die ganze Schichtenmasse streicht fast genau O—W und fällt vollkommen concordant unter einigen 20° nach Süden ein; man hat es scheinbar mit einer in buntem Wechsel aus Quarziten, Phylliten und Dolomiten aufgebauten Formation zu thun.

1) Auf der Karte nur als winziger Punkt wahrnehmbar.

2) Bei letzterer Annahme hätten wir von NO nach SW drei Züge: a) die breitere Masse Dichtlwald — Schöneckalp — Samerhütte, die im Dichtlwald einen Quarzitzug enthält, b) den schmaleren, kurzen Zug zwischen Grosseck und Speiereck, c) den schmalen Zug am W-Abhang des Kleinen Landschütz.

Die Reihenfolge ist beim Anstieg von Norden (von dem Punkte, an dem der im Grosseck — 2066 m — culminirende nördliche Kamm abzweigt) die folgende:

1) Phyllit (Kalkphyllit) (Streichen W 7° S — O, Fallen 25° S).

2) Lantschfeld-Quarzit, sehr fein geschichtet. (Streichen W 3° S — O, Fallen 22° S).

3) Dünnplattiger Triasdolomit (Streichen N 53° W — SO, Fallen 30° nach SO), beginnt 150 m unter dem Gipfel. Darüber feinkörniger Kalkschiefer (3b) und tectonische Rauchwacke (3c).

4) Der Gipfel des Berges besteht aus schneeweissem Quarzit, welcher conform mit 1 und 2 unter 25° nach S fällt (Streichen W 3° S — O).

5) Ein zweiter Zug Triasdolomit lagert auf dem Südhange des Gipfels dem Quarzit auf, welcher durch die bezeichnende Flechte *Rhizocarpon geographicum* grün-gelblich gefärbt ist.

6) Der Quarzit erscheint bei dem ersten Alpenzaun an dem nach Mauterndorf abwärts führenden Wege (Streichen W 15° S — O, Fallen 22° S), der die Fortsetzung des Quarzites des Gipfels bildet.

Im weitern Abstiege beobachtet man ausschliesslich Phyllit, der auch den Gipfel des Grossecks bildet.

Die einfachste Deutung würde das Speiereck als eine liegende Synkline erklären, in welcher sich die Schichtenfolge a) Quarzit, b) Dolomit infolge einer Ueberschiebung wiederholt. Phyllit bildet die Grenze der gleichmässig geneigten Schichtenmulde im Norden und im Süden.

Mauterndorf.

Eine complicirte Verfaltung von Quarzphyllit, Quarzit, Gneiss und Triasdolomit zeigt die unmittelbare Umgebung des Fleckens Mauterndorf. Schon der Quarzphyllit, der den ganzen Südabhang des Speiereckes bildet, zeigt in dieser Störungszone (s. d. Profil) verschiedene Unregelmässigkeiten:

Nähern wir uns von W dem Ort, so steht:

1) In einem kleinen Steinbruch NW von dem verbauten Murbach ein quarzreicher, grauer Thonglimmerschiefer an, der einer stark gefalteten Grauwacke ähnelt. An der Vereinigungsstelle des von Speiereck

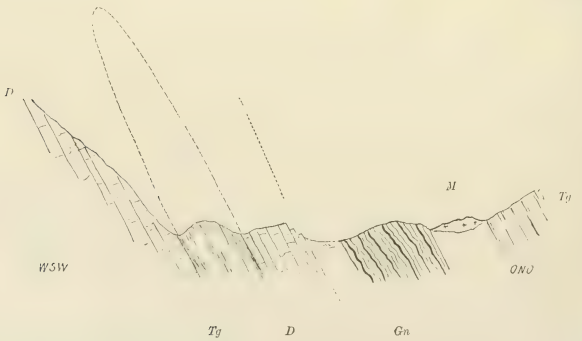


Fig. 27. Schematisches Profil bei Mauterndorf. *Gn* Gneiss, *Ty* Thonglimmerschiefer, *D* Triasdolomit, *M* Moränen.

kommenden Weges mit einem N—S laufenden Nebenwege trifft man den gewöhnlichen, quarzarmen Thonglimmerschiefer, der ein anormales N—S-Streichen (N 8° O — S, Fallen 30° nach O) aufweist. (Weiter aufwärts im Trogwald ist das Streichen desselben Gesteines normal: N 30° W — S 30° O, Fallen ONO unter 45°.)

2) Am ersten Hause des Ortes erscheint ein stark gefalteter und zerrütteter kalkiger Schiefer (Streichen N 47° O — S 47° W, Fallen 25° nach SO), der offenbar durch Verknetung des Thonglimmerschiefers mit dem unmittelbar folgenden Triasdolomit entstanden ist.

3) Marmorisirter Triasdolomit folgt weiter östlich und ist auf dem inmitten des Ortes sich erhebenden Hügel, ferner gegenüber der Hauptkirche und endlich an der Kirche St. Gertraud aufgeschlossen. Im Bruch an der Hauptstrasse beobachtet man normales NO-Fallen in dem Gestein, welches in Faltung und Marmorisirung die Anzeichen starken tectonischen Druckes erkennen lässt. Wahrscheinlich bilden diese kleinen, aber gut aufgeschlossenen Vorkommen die Fortsetzung des an der Dasslerhütte in den Tiefen des Taurachthales (südlich vom Unterlasswald) aufgeschlossenen Dolomites.

4) Weiter nach NO vorschreitend, trifft man dunklen grobflaserigen, wohlgebankten Gneiss am Burghügel[1]), dem gegenüberliegenden Steinbruch und am Wege zum Veitgut. Die räumliche Ausdehnung des Gneisses ist gering und im N und NO auf die unmittelbare Umgebung von Mauterndorf beschränkt.

5) Schon im Graben unterhalb des auf Moränen stehenden Veitgutes tritt wieder der Thonglimmerschiefer der Fanninghöhe zu Tage.

6) Um das geologische Bild noch weiter zu verwickeln, ist an der Chaussee nördlich von Mauterndorf (zwischen Burgfried und Kesselhammer, also auf dem südlich geführten Profil nicht durchschnitten) in der streichenden Fortsetzung des Gneisses Quarzit (ebenfalls nach NO fallend) aufgeschlossen.

Der durch die unmittelbare Nachbarschaft der gleichsinnig fallenden jüngsten (Trias) und ältesten Gebirgsglieder (Gneiss) hinreichend complicirte Gebirgsbau erscheint also noch weiter durch Querbrüche oder Querverschiebungen beeinflusst. Leider werden die einzelnen Aufschlüsse durch ausgedehnte Moränen, Alluvien und Gehängeschutt von einander getrennt. Eine vollkommen klare Darstellung der an sich durch starke Störungen beeinflussten tectonischen Verhältnisse ist somit nicht möglich. Der kleine Durchschnitt giebt nur die Reihenfolge der durch jüngere Auflagerungen getrennten Vorkommen an.

3. Das Gebiet der Reibungsbreccien. (Westliche Hochfeindgruppe.)

Westlich von der Grubachscharte, an den Grubach- und Krauthacklspitzen (Speik-Kogel G. St. K.), am Zepsspitz, Schwarzeck[2]) und Hochfeind sind einerseits die Phyllite, andererseits die triadischen Dolomite und Pyritschiefer in grösseren Paketen vereinigt geblieben. Die Grenzen der beiden Formationen sind fast ausnahmslos durch Reibungsbreccien (Schwarzeckbreccie = Mylonit) gekennzeichnet. Diese lediglich[3]) auf tektonischem Wege gebildeten Mengungsgesteine bilden breite, auf der geologischen Karte mit besonderer Farbe bezeichnete Zonen auf der Grenze zwischen triadischen Schiefern und den Gesteinen der Schieferhülle.

An den Grubach- und Krauthacklspitzen (Speik-Kogel), sowie den Schwarzseen (Kolsberger Seen G. St. K.) sind die Triasgesteine, Quarzit und Phyllit fast vollkommen in den Reibungsbreccien

1) Der bequemen Zugänglichkeit dieses kleinen Vorkommens verdankt wohl der 12—14 km weit ausgedehnte Thonglimmerschiefer der Fanninghöhe seine Bezeichnung als „Gneiss" oder Schiefergneiss seitens des Herrn Chefgeologen Vacek.

2) = Türkenwand (2646 m) G. St. K.

3) Die petrographische Untersuchung zeigt neben Phyllitbruchstücken nur tectonisch veränderte Triaskalke.

aufgegangen, die, abgesehen von der Mengung der verschiedenen Felsarten, zahlreiche Reibungserscheinungen, Quarzgänge, Harnische und Neubildungen von Mineralien erkennen lassen.

Die grossartigste Entwickelung der Reibungsbreccien findet sich in den steil nach W abstürzenden Wänden der Grubachspitzen; die das einsame Hochthal des Krauthacklbach erfüllende Felswildniss ist durch wiederholte, von den Grubachspitzen ausgehende Bergstürze gebildet. Haushohe Blöcke auf dem Thalboden, jäh abstürzende, zerklüftete Wände sind die Zeugen dieser Ereignisse. Alles besteht aus Reibungsbreccien.

Auf der westlichen Seite des Thales an den Krauthacklköpfen (Speik-Kogel — Lacken-

Speik-Kogel (Krauthackl-Köpfe).

Gez. vom Verf.

Der Speik-Kogel von Westen.

Fig. 28. Die Verknetung des Phyllits (*tg*) mit Dolomit (*D*) zu Reibungsbreccien (*Br*) ist weniger ausgedehnt als auf der gegenüberliegenden Grubachspitz. Vielmehr sind hier die Schuppen von Phyllit und Dolomit in wenig geneigte Lagerung ineinander gefaltet; innerhalb des Dolomits liegt die Reibungsbreccie als Ueberrest einer völlig zerquetschten Phyllitfalte.

spitze: 2471 m, unmittelbar östlich der Zepsspitze) ist die Entwickelung der Reibungsbreccien weit weniger vorgeschritten; vielmehr liegen hier auf dem vorherrschenden Thonglimmerschiefer nur einige, den Gipfel der Lackenspitz und den nordwestlichen Kamm krönende Lager von Breccie. Am Speik-Kogel ist dieselbe mächtiger entwickelt; doch besteht hier die Nordecke des Kammes aus Dolomit, der auch weiterhin ober- und unterhalb der Fuchsalp ansteht.

Ein zweites, ziemlich mächtiges Breccienvorkommen findet sich unterhalb des Schwarzsees.

Eine dritte Masse bildet die Umgebung des oberen der kleinen Seeen, welche zwischen dem weissen Dolomit der Schwarzeck-Vorlage und dem nördlichen Quarzphyllit in den Felsengrund eingeschliffen sind Nur durch eine Schutthalde von diesem Vorkommen getrennt — ursprünglich also wohl zusammenhängend — folgt die Breccienmasse der Zepsspitz (2513 m), welche sich weiterhin am Südabhange des Schwarzecks fortsetzt.

Der Pyritschiefer, der hier besonders kalkreich ist, bildet den ganzen Kamm des Schwarzecks[1]) und hier ist der Schiefer in Form einer liegenden, stark zerquetschten Synkline in den Dolomit, den südlich vorgelagerten Nebenkamm eingefaltet (siehe d. Abbildung des Hochfeind-Gipfels auf pag. 63). Eine ebensolche

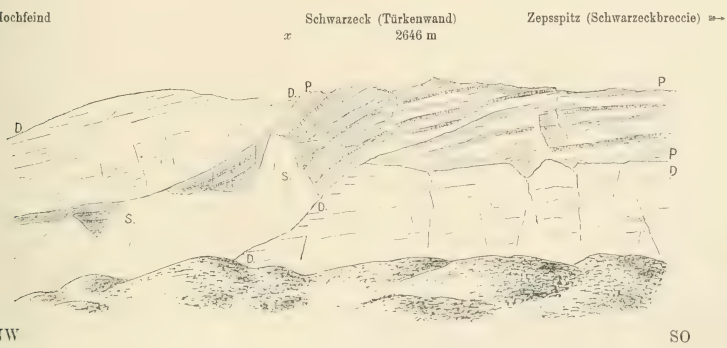


Fig. 29. Der Pyritschiefer (*P*) bildet am Schwarzeck eine steil gestellte, unregelmässige Synkline zwischen zwei aus Dolomit bestehenden Zügen und setzt den NW—SO streichenden Hauptkamm (Mitte und SO-Hälfte des Bildes) zusammen. Der Dolomit (*D*) bildet einen nach SW abzweigenden Nebenkamm (← Hochfeind), unter den in Folge unregelmässiger Verquetschung der Pyritschiefer (bei *x*) einschiesst. Im Vordergrunde Moränenhügel. Links Schutt (*S*). Während des Aufstiegs zum Gipfel gez.

Mulde, deren unregelmässige Verquetschung deutlicher sichtbar ist, bildet der Pyritschiefer unmittelbar nördlich der Gipfelpyramide des Schwarzecks (s. Skizze). Von der Schwarzeckspitz (auf der eigenthümliche, oft 1 m lang werdende Griffelkalke vorkommen) zieht der Pyritschiefer, zum Theil saiger aufgerichtet zu dem (kleinen) Hochfeind (d. G. St. K. 2610 m) und dem eigentlichen, 2700 m messenden, auf der G. St. K. aber unbenannten Hauptgipfel hinüber. Westnordwestlich von diesem theilt sich der Pyritschiefer in zwei verquetschte Züge, die nördlich von der Guglspitz (2569 m) auskeilen. Die Hochfläche der Zmülingwand (weiter westlich) besteht aus Pyritschiefer, der, wie es scheint, normale Lagerung besitzt. Den Abfall aller genannten Berge bildet im Norden, Westen und Süden ein weisser Dolomit, dessen unersteigliche Südwände an Wildheit und Zerklüftung die des Faulkogels übertreffen.

Im Norden der zwischen Schwarzeck und niederem Hochfeind-Gipfel (2610 m) gelegenen Spitze

1) Hier mit den eigenthümlichen, 1—2 m langen Stengelkalken tektonische Entstehung.

(2528 m [1]) finden sich an der Grenze gegen den NO bis NNO fallenden Thonglimmerschiefer wieder die Reibungsbreccien, hier durch zusammenhängende, eingefaltete Zonen des Pyritschiefers unterbrochen.

Fig. 30a. Der Nordabhang des Hochfeindkammes, vom Windfeld. Der Kern des Kammes besteht aus einer verquetschten Synkline von Pyritschiefer, dem der ältere Dolomit seitlich auflagert, vergl. Fig. 30b. (Der unbenannte Gipfel 2700 m ist in Fig. 36 von der entgegengesetzten Seite gezeichnet.)

Beim Anstieg über den Grat des Mühlthaler Kopfes (2451 m) beobachtet man zunächst in dem ursprünglich vollkommen kalkfreien Thonglimmerschiefer braune, eingefaltete Dolomitfetzen mit allen Anzeichen heftigster Pressung. Mit der Annäherung an den Hauptkamm des Hochfeind nehmen die Einfaltungen zu und das quarzitische Gestein tritt allmählich zurück. Doch beobachtet man auf dem Hauptgrat zwischen Schwarzeckspitz und Hochfeind noch überall umgewandelten Thonglimmerschiefer in Gestalt eingequetschter quar-

Fig. 30b. Durchschnitt des Hochfeindkammes (Fig. 30a). Der Kern des Kammes besteht aus einer verquetschten Synkline von Pyritschiefer, dem der ältere Dolomit seitlich auflagert.

zitischer Fetzen. Ein sicheres Vorwalten der Triasgesteine ist erst in den gelben oder bräunlichen Kalken des kleinen Hochfeind-Gipfels festzustellen, welche deutliche, liegende Falten bilden.

Nördlich des kleinen Hochfeind (2610 m) dehnt sich eine umfangreiche, nach NO orographisch und tektonisch abfallende Dolomit-Hochfläche aus. Dort, wo der Dolomit an den Kalkphyllit angrenzt, bildet sich wieder eine schmale Zone von Reibungsbreccien. Weiter im Nordwesten an der Gabspitz und der Taferlscharte trifft man hingegen nur tektonische Rauchwacken.

Die Grenze von Kalk- und Quarzphyllit ist im Lantschfeldthal wegen der dichten Vegetation und der massenhaften Schuttbedeckung ausserordentlich schwer festzulegen. Dieselbe scheint in der nordöstlichen Fortsetzung der Himmelswand ebenfalls nach NO zu verlaufen, würde also ungefähr senkrecht zu dem westnordwestlichen Streichen der Triasschichten stehen.

1) Etwa als keines Schwarzeck zu bezeichnen. Die genannten kleinen Gipfel sind nur auf der photographischen Copie der Originalaufnahme $^1/_{25000}$ sichtbar.

3. Der Nordabhang.

In der Faltungsaxe der Hochfeind-Gruppe, d. h. in der Zone der grössten Faltungsintensität, sind die Schichten entweder zu Reibungsbreccien zermahlen („Mylonite") oder in Schuppen gelegt.

Eine etwas andere, durch geringere Energie des Gebirgsdruckes erklärbare Ausbildung der Falten zeigen die Vorkommen auf der dem Tauracththal zwischen Tweng und Mauterndorf zugewandten NO-Abdachung. Alle hier beobachteten Vorkommen von Trias und Quarzphyllit streichen — im Gegensatz zu dem Vorkommen an den Hirschwänden — vollkommen concordant. Nur ist die NO bis NNO gerichtete Neigung der Triasbänke meist etwas geringer (ca. 25—30°) als die des Phyllites.

In Folge der grösseren Härte wittern die vielfach flach[1]) eingemuldeten Synklinen des Dolomites aus dem Thonglimmerschiefer heraus und bilden dann die Spitze der Vorberge: Hirschwand, Himmelswand, Seemannspitz, Hoher Nock (G. St. K. recte Kampelspitz), Treberling (G. St. K. recte Hoher Nock), Schöneck. Die Thatsache, dass hier die Spitze aus Dolomit, der Sockel aus Phyllit besteht, würde zunächst den Gedanken nahe legen, dass der Gebirgsbau und die Oberflächenform durch „Transgression" bedingt sei. Doch zeigt das Profil des Schöneck (von der Holzerhütte p. 44), dass die Trias unter den Phyllit einfällt und demnach mit diesem verfaltet ist. Die ursprüngliche discordante Lagerung hat hier also einer tektonischen Pseudo-concordanz Platz gemacht. Nach Herrn Vacek's „Theorie" würde hier ebenso wie an der Twenger Alp die transgredirende Trias unter einen Ueberhang des „alten Reliefs" hineinkriechen und sogar das Ankleben des „transgredirenden" Fyritschiefers an den steilen Dolomitwänden der Zehnerkarspitz oder der Sichelwand noch übertreffen. Vielfach werden die flachgespannten Synklinen der genannten Dolomitkuppen durch Schieferjöcher getrennt, so die beiden Theile der Himmelswand und die zusammengehörigen Gipfel Seemannskogel und Hoher Nock.

Viel schwerer verfolgbar als die Kuppen sind die Dolomitzüge, welche das bewaldete Gehänge des Tauracththales bilden:

Das untere Thalgehänge gegenüber von Tweng besteht aus Thonglimmerschiefer. Weiter oben bildet ein Dolomitzug die südöstliche Fortsetzung des Vorgipfels des Twenger Weissenecks, streicht zur Goletalp und erreicht nach einer nicht unerheblichen Umknickung beim Mühlthalergut die Thalsohle.

Von hier ab bildet der Dolomit das untere Thalgebirge bis zu einem etwa halbwegs zwischen Tweng und Mauterndorf gelegenen Punkte; weiterhin besteht das westliche Gehänge wieder aus Thonglimmerschiefer. Der stark zerklüftete Dolomit setzt auf den Ostabfall des Thales über, wo er in einigen Schotterbrüchen dicht an der Strasse gut aufgeschlossen ist. Jedoch keilt diese Dolomitsynkline ziemlich bald am Fusse der Fanninghöhe und des Brandwaldes aus.

4. Der Südabhang der Hochfeindgruppe.

Im Gegensatz zu dem complicirten Schuppenbau des Nordabfalles ist der nach dem Zederhausthal geneigte Abhang der Hochfeindgruppe verhältnissmässig einfach aufgebaut. Allerdings sind im Westen an der Grenze von Dolomit und Kalkphyllit local noch etwas verwickeltere Verhältnisse zu beobachten. Doch folgen nach SO etwa vom Schwarzeck an Bergzüge, in denen die Trias fehlt; der Kalkphyllit mit einigen Einlagerungen von Chloritschiefer und Marmor bietet nur geringe Abwechselung.

Am Südabhange der Zmülingwand (s. die Skizze der Zmülingwand) scheint der nach SO einfallende Diploporendolomit den Kalkphyllit zu überlagern. Jedenfalls wird auf der Südostabdachung der Zmülingwand der

1) Der Dolomit der Himmelswand bildet eine flache, gut aufgeschlossene Mulde.

W. Volz gez.

Die Zmülingswand von SSO.

Fig. 31. Pyritschiefer (*P*, durch punktirte Linie abgegrenzt) überlagert den Dolomit (*D*), der seinerseits von Kalkphyllit (*K*) unterlagert wird.

Nach W. Volz.

Fig. 32. Guttensteiner Kalk (dunkel) als unregelmässige Aufwölbung, im Diploporendolomit (weiss), aus dem Gugl-Kar von W gesehen.

Dolomit concordant von Pyritschiefer überdeckt. Doch scheinen die Guttensteiner Kalke und der Lantschfeldquarzit, welche 4—5 km weiter nördlich den Diploporendolomit unterlagern, hier gänzlich zu fehlen — ohne dass etwa Gehängeschutt die Grenze verdeckte.

Im Gugl-Kar, am Abhange des Gugls (2569 m) und Hochfeinds, ist jedoch ein ziemlich ausgedehntes Vorkommen von Guttensteiner Kalk und dem eingelagerten dunkelen, kalkigen Schiefer[1]) von W. Volz beobachtet worden[1]):

An der ganzen NO-Wand des Gugl-Kars treten dunkle, z. Th. breccienartig ausgebildete Guttensteiner Kalke zu Tage, die im Norden unmittelbar an den Schutt angrenzen und von dem Dolomit der Wände (2324 m

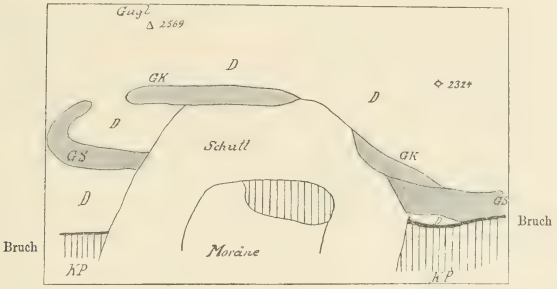


Fig. 33. Unregelmässige Auffaltung von Kalk (*GK*) und Schiefer (*GS*) der Guttensteiner Schichten; auf der Grenze von Kalkphyllit (*KP*) und Diploporendolomit (*D*) verläuft ein Bruch. $^{1}/_{2000}$.

misst der Vorgipfel) überlagert werden. Weiter im SO tritt jedoch zwischen Guttensteiner Kalk (mit Schiefer) und dem Gehängeschutt noch ein schmaler Zug von Diploporendolomit zu Tage. Ein Blick auf die nebenstehende Skizze zeigt, dass eine flache Aufsattelung, deren Kern der Guttensteiner Kalk bildet, im Süden, an der Grenze gegen den Phyllit, von einer Verwerfung abgeschnitten wird.

Im westlichen Theil des Gugl-Kars finden wir den Guttensteiner Schiefer als schmales, stark gefälteltes Band inmitten des schneeweissen Diploporendolomites. Jedenfalls liegt hier die Fortsetzung der Antikline vor, die zu einer schmalen Falte ausgewalzt ist. Die grosse Verschiedenheit, welche Dolomit und Kalkschiefer in Bezug auf Härte und Plasticität besitzen, erklärt, trotz der geringen Entfernung, diese Aenderung des Charakters der Auffaltung.

Das Fehlen der Lantschfeldquarzite im Gugl-Kar und die Abwesenheit der Muschelkalke an allen anderen Punkten des Südabfalles ist wohl am einfachsten durch kleine Brüche oder Verrutschungen zu erklären, die sich als Folgeerscheinung der Faltung an der Grenze der durch ganz verschiedene Härte ausgezeichneten Gesteinsmassen einstellen.

1) Die Gesteine treten in enger Verbindung wie im Lantschfeldthal auf. Local — in gequetschten Partien — werden die dunklen, kalkigen Schiefer dem Kalkphyllit ähnlich.

F. v. Richthofen [1]) hat darauf hingewiesen, dass die Grenze der grossen Dolomitenklötze Südtirols vielfach durch Einsinken derselben in die Tuffmasse gebildet werde. Wie weit diese Annahme dort zutrifft, soll hier nicht untersucht werden. Aber im Radstädter und Brenner Gebiet, wo mächtige und verhältnissmässig starre Triaskalke den weichen Phylliten der Schieferhülle auflagern, wird unter dem Einflusse der Faltung ein Einsinken der Kalke oder aber ein Aufquellen des plastischen Schiefers an der Grenze des mechanischen Contactes erfolgen. Während beim Anstieg von Zederhaus zum Gugl-Kar der von kleinen Chloritschieferlagen durchsetzte Kalkphyllit durchgehends ein regelmässiges Streichen und Einfallen (nach N) zeigt, macht sich, je näher man der Trias kommt, eine um so stärkere Fältelung, Verruschelung und Zerrüttung des Gesteins geltend.

Dieselbe Beobachtung machte ich [2]) weiter östlich beim Anstieg zur Türkenwand. Hier nimmt die Sprunghöhe der Verwerfung zu; denn in dem südwärts von der Türkenwand abzweigenden Grat wird der Pyritschiefer nur durch eine schmale Dolomitmasse von dem Kalkphyllit getrennt. In dem Hauptkamm grenzt sogar der eigenthümliche, griffelförmige Kalkschiefer der Türkenwand unmittelbar an die aus zerriebenem Phyllit und Trias bestehenden Contactbreccien.

Nur wenig unterhalb des letzten zur Weisseneckscharte emporführenden Anstieges steht ein sehr wenig mächtiger Zug von Lantschfeldquarzit südlich von dem Phyllit an. Ueber dem Quarzit lagert tektonische Rauchwacke, die ihrerseits von dem Dolomit des Weissenecks überdeckt wird. Die Reihenfolge an der Scharte ist also:

oben Triasdolomit des Weissenecks,
Rauchwacke,
Quarzit [3]) (Weisseneckscharte = „Kalkzug" Vacek's),
Kalkphyllit.

Der Quarzit streicht über die Scharte bis zum oberen Znotengraben in südwestlicher Richtung weiter und verschwindet hier unter ausgedehnten Moränen. Die Thalstufe oberhalb der Moränen besteht aus einer Rundhöckerlandschaft.

Beim weiteren Abstieg verquert man:

1) Quarzit (einen zweiten Zug) [4]),

2) Chloritschiefer (vermuthlich Fortsetzung des Zuges bei Gries),

3) Kalkphyllit (nach N unter 20—30° einfallend),

4) ein schmaler (kartographisch nicht ausscheidbarer) Chloritschieferzug; Streichen O 15° N nach W 15° S. Einfallen nördlich,

5) Kalkphyllit in grösserer Breite mit einer Einlagerung von Chloritschiefer,

6) Chloritschiefer.

Der Hügel oberhalb des Kasparbauern, also unmittelbar oberhalb des Hauptthales, besteht aus diesem Chloritschiefer, dem noch einmal eine schmale Zone von

7) Kalkphyllit folgt (Einfallen 20° N).

Die östlich des Znotengrabens aufsteigende Grauwand besteht in ihrem unteren und oberen Theile aus Chloritschiefer, dazwischen liegt Kalkphyllit in geringer Mächtigkeit, weiter aufwärts quarzreicher Kalkphyllit mit nördlichem Einfallen (20—30°).

1) Führer für Forschungsreisende.

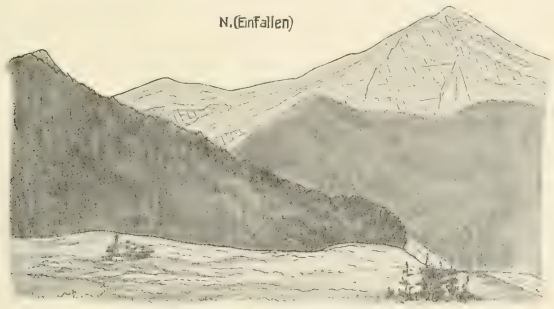
2) Das Vorangehende und Folgende sonst durchgehends nach Beobachtungen von W. Volz.

3) An Stelle des von Herrn Vacek auf der Weisseneckscharte beobachteten (Verh. G. R.-A. 1897. pag. 69) „Kalkzuges" sah W. Volz hier einen weithin verfolgbaren Quarzit zwischen Phyllit und Triasdolomit! Also die umgekehrte Verwechselung wie am Grieskareck, wo Herr Vacek statt des Kalkes Quarzit angiebt.

4) An der Gfrererhütte (1938 m) viel Quarzitgeröll von den beiden Quarzitzügen unterhalb des Weissenecks.

Beim Abstieg über die Ramsbacherhütte (unterhalb des Merlberges) wird der breitere Chloritschieferzug der Grauwand, sowie eine zweite, südlicher gelegene schmale Zone gekreuzt. Einfallen überall 20—30° N.

Der stattliche Scharreck-Gipfel besteht aus einem braunen Marmorzug des Kalkphyllites, der sich nordwestwärts nur bis in die Gegend des kleinen Hisl-Sees, nach SO aber bis zum Grosseck oberhalb Mauterndorf verfolgen lässt. Auf dem Ostabhange sind dem Marmor drei schmale, auf der Nordansicht des Berges deutlich hervortretende Quarzitzüge eingefaltet (s. die Skizze p. 43). In der Scharte nördlich des Scharreck-



Gez. von Volz.

Fig. 34. Form der Kalkphyllitberge des Zederhausthales. Vom Trattner beim Pfiemwirth.

Gipfels wird der Marmor jederseits von Kalkphyllit begrenzt. Letzterem ist unter den Wänden nördlich der Schifferhütte eine schmale Quarzitzone eingelagert [? oder eingefaltet]. Bei Vacek besteht der nördliche und östliche Theil des Berges ganz aus Quarzit!

Der Ebenbach, durch dessen Bett der Weg abwärts führt, durchschneidet den nach Norden (unter 60°) einfallenden Kalkphyllit. Nach der Vereinigung mit dem Weissengraben verquert man in diesem sechs verschiedene Einlagerungen des Kalkphyllites: 1) Chloritschiefer [Str. N—S Einfallen W], 2) einen schmalen Marmorzug, 3) einen breiteren Zug von grünem Chloritschiefer [Str. N 60° O—SW, Einfallen NW unter 30°][1]), 4) einen sehr schmalen Zug eines flach N einfallenden Chloritschiefers, der sich jedoch im weiteren westlichen Fortstreichen verbreitert und beim Lenzelbauer das Thal kreuzt; 5) eine Serpentinlinse. Der Serpentin ist derb, massig, grün bis weisslich gefärbt, gelegentlich faserig und wird von Talkschiefer begleitet. 6) Südlich folgt noch ein ganz schmaler (nicht ausgeschiedener) Marmorzug. Zwischen den Einlagerungen tritt überall dünnschieferiger, braunschwarzer Kalkphyllit zu Tage; an der Serpentinlinse biegt das Streichen desselben nach O—W um. (Einfallen N 10—15°[2]).

Oestlich von Zederhaus bildet Chloritschiefer die Gipfel der Vorberge.

1) Dieser Zug bildet in seiner westlichen Fortsetzung die Grauwand und verquert die Mündung des Znotengrabens.

2) Nach genauen Beobachtungen: Nördlich des Serpentins Einfallen 10—20° nach N; südlich des Serpentins Str. N 80° O, Fallen 10—15° N; vom Steinerbauer bis zum Ilgbauer Fallen N unter 20°.

5. Gebirge im Süden des Zederhaus-Thales [1]).

Ueber den Wechsel des Kalkphyllites und Chloritschiefers auf dem Südabhange des Zederhaus-Thales berichtet W. Volz:

Schon beim Anstieg vom Blasibauer hinter der Mühle beobachtet man zahlreiche Gerölle von Chloritschiefer; die Grenze dieses Gesteines verläuft unterhalb der Veitalp etwa bei der Isohypse 1700 m. Die Wände östlich der Alp bestehen aus kahlen Chloritschieferplatten; die Grenze zieht direct westlich zum Bloskogel. Die Schober-Spitz besteht aus quarzreichem Chloritschiefer mit nördlichem (52°) Fallen, dessen Grenze gegen den unterlagernden Kalkphyllit das ostwärts zum Marislbach ziehende Wandl bildet. Auch die Marislwand besteht aus Kalkphyllit. Die grünen, glänzenden Chloritschieferplatten der Balón-Spitz unterlagern den genannten Phyllit ein wenig nördlich von dem Gipfel.

Die Traversirung längs der Wabenspitz und Steinitzen verläuft im normalen schwärzlichen Kalkphyllit; der Steinitzen selbst besteht aus grünem Chloritschiefer, der nach N zu in plattigen Wänden abbricht; die plattigen Wandeln im O des Berges sind wieder Kalkphyllit.

An der Grenze von Chloritschiefer und Kalkphyllit findet sich im Karthausthal nahe dem Grate eine grosse Linse von einem theils schwärzlichen, theils grünlichen Serpentin (schwarzgrün, lauchgrün, hellgraugrün, gelbgrün, mit fasrigen Kluftausfüllungen), der weithin thalwärts sein Geröll entsendet. Der Serpentin hebt sich im Gelände gerade so ab, wie das gleichartige Gestein des Mühlbachthales. Fast genau östlich findet sich ferner im Karthausthal bei dem Höhenpunkt 1835 eine fast hausgrosse, anstehende Serpentinmasse. An der Vereinigung der Quelläste des Karthausbaches ist im Bachbette ein (unter 45°) nach N fallender Kalkphyllit aufgeschlossen. Ein feiner, zum Theil papierdünner, quarzreicher, grüner Schiefer findet sich ferner in dem Bache, welcher gerade im S von der Schefferalp einmündet (Fallen N unter 60°).

Auch in diesem Schiefer ist westlich von der Kössler-Almhütte im Bachbett Serpentin aufgeschlossen, dem weiterhin Chloritschiefer, Kalkphyllit und beim Abstiege zum Posecker wieder Chloritschiefer folgt (Einfallen N unter 40°).

Der Chloritschiefer, der eine recht breite Zone bildet, ist sehr mannigfach gefärbt (dunkelgrün, saftgrün, hellgrün bis weissgrün); Uebergänge in Kalkphyllit sind vielfach beobachtet.

Beim Anstieg zum Pleissnitzkogel durch das obere Pleissnitzthal werden mehrere Chloritschieferzüge verquert, deren complicirten Verlauf die Karte angiebt. In der Scharte westlich des Pleissnitzkogels steht eine wenig ausgedehnte Masse von schieferigem Serpentin an (Streichen O 20° N—W, Fallen nach N unter 40°). Zwischen Scharte und Spitze verlaufen zwei schmale, je 2 m mächtige Züge von Speckstein oder Agalmatolith (Schmelzstein der Einwohner). Unterhalb der Spitze sind der Kalkphyllit und die eingelagerten Calcitbänder stark gefaltet.

Dem Hauptkamme in westlicher Richtung folgend, trifft man an dem namenlosen Berge 2464 m eine mächtige Anhäufung von reinem Gangquarz, der den Nordabsturz zusammensetzt.

Der Rothkogel (2340) besteht aus einer mächtigen, braun verwitternden Serpentinlinse, welche wahrscheinlich ehemals im Zusammenhang mit dem Vorkommen im oberen Mühlbach gestanden [1]) hat. Das letztere bildet eine ca. 40—50 m mächtige O—W streichende Einlagerung zwischen dem Chloritschiefer im S und dem Kalkphyllit im N. Der Serpentin hebt sich deutlich in Form von ocker- oder chocoladenbraun gefärbten Wandeln von den grünlichen Schieferpartien ab, deren bezeichnend gerundete Landschaftsformen auf vorstehender Skizze veranschaulicht werden. Weiterhin quert man am Plankowitz-Spitz und Barleiterkogel mehrere (3) Chloritschieferzüge, deren Einfallen durchschnittlich unter 20—25° nach NNW gerichtet ist.

1) Nach den Beobachtungen von W. Volz.

Die Aufschlüsse im Kalkphyllit des Zederhausthales oberhalb Gries sind deutlich. Wenig oberhalb des Mühlbacherbauers quert die Fortsetzung des Marmorzuges der Gorialp (non! Trias, wie die Aufnahme der G. R.-A. verzeichnet) das Thal in NO—SW-lichem Streichen, und bald darauf folgt beim Sagwirth (Hartleben W. H.) ein zweiter Marmorzug. Mit der Aenderung des weiter abwärts herrschenden O-W-Streichens und dem gleichzeitigen Auftreten der Marmorlager ändert sich das petrographische Verhalten des Kalkphyllits. Derselbe wird grobschuppiger und kalkreicher; der zum Theil marmorisirte Kalk bildet im Kalkphyllit dünne Linsen. An der Grenze des Marmors ist der Glimmer häufig chloritisirt; doch treten Chloritschieferzüge zurück.

Das Zederhauser Weisseck, das mit 2709 m den Culminationspunkt der Radstädter Tauern bildet, liegt südlich von dem Hauptzuge der Triasmassen ungefähr in der Fortsetzung des Streichens der Hochfeind-Gruppe und hat mit ihr die Grundzüge des Gebirgsbaues gemein.

Hier wie dort ist die Hauptrichtung des Dolomits dem Hauptstreichen des angrenzenden Phyllits parallel. In der Mitte der Dolomitmassen selbst ist der Schuppenbau allerdings kaum irgendwie erkennbar, die Grenze gegen den Phyllit weist aber mannigfache Störungen auf und zeigt die innige Verfaltung von Trias und Schiefer in unzweideutiger Weise. Zwar ist der östlich vorgelagerte Kamm der Kemperspitzen nur durch die gewaltige, von schauerlichen Wänden eingerahmte Erosionsschlucht der Hölle von dem Weisseneck getrennt. Jedoch ist ein Zug von kleinen (3 oder 4) isolirten Dolomitköpfchen[2]), welcher dem Weisseneck im Süden vorgelagert ist, als eine besondere Einfaltung aufzufassen. Denn zwischen den kleinen Dolomitfelsen und der Hauptmasse ist Kalkphyllit anstehend zu beobachten und an Höhe bleiben diese Vorkommen um 2—300 m hinter dem Hauptgipfel zurück.

Einen weiteren Hinweis auf den Faltenbau der Masse bilden 5 Züge von schwärzlichem, plattigem Griffelschiefer, welche den Kamm in SSW des Gipfels verqueren (s. Karte) und in jeder Hinsicht den Pyritschiefern und Kalkschiefern des Hochfeinds entsprechen. Der Zusammenhang der Schieferzüge ist wohl so aufzufassen, dass die drei oberen einer durch Denudation zerstückten Synkline von Pyritschiefer angehören.

Zwischen dem Weisseck und der etwa NO—SW streichenden unregelmässigen Triaseinfaltung (Moserkar—Wirths-Alp) des nördlichen Thalgehänges liegt die aus Trias-Dolomit bestehende Masse der Riedingspitz, die ein verkleinertes Abbild des Weissecks darstellt. Auch hier deutet die auf geringe Entfernung um mehr als 1000 m wechselnde Höhe der Phyllit-Triasgrenze (Riedingthal 1500 m, Weisseck in 3 km Abstand 2600 m) auf Dislocationen hin, die wohl als Faltungsbrüche zu deuten sind; auf Faltung deutet jedenfalls das Vorkommen zweier kleiner NNW—SSO streichender Dolomitzüge am Westabhange der Riedingspitz (die an eine Insel von Quarzphyllit angrenzen[3]). Uebereinstimmend ist die Streichrichtung der Hauptmasse der Riedingspitz; gegenüber den Anthof-Hütten fallen die Dolomitplatten unter 40—50° nach NO.

---

1) Das Mühlbachthal ist in normalen Kalkphyllit eingeschnitten und enthält nur wenig mächtige (bis 20 m) Einlagerungen von Chloritschiefer.

2) Das Köpfchen, das unmittelbar nördlich der Felskaarspitz (2502 m) aus dem Schutte aufragt, kann sowohl als Fortsetzung der Synkline wie als Ausläufer der Kemperspitzen aufgefasst werden. Das Vorkommen stimmt mit dem der Wurmfeldscharte und des Wildbichls überein.

3) Dieses Gestein ist nach der mikroskopischen Untersuchung von Prof. Milch Quarzphyllit.

V.

Der Gebirgsbau der Radstädter Tauern im Vergleich mit anderen Gebieten.

Zusammenfassung.

Die Radstädter Tauern sind stratigraphisch durch die Auflagerung der mit dem Werfener Horizont beginnenden Trias auf Gesteinen der präcambrischen Schieferhülle (Quarz- und Kalkphyllit) ausgezeichnet, während intrusive Tiefengesteine (Granite und geschieferte Granite der Centralmassen) ausserhalb des Kartengebietes auftreten.

Starke Faltungen, die mit der mittleren Kreide beginnen, hauptsächlich wohl der älteren Tertiärzeit[1]) angehören, haben dem ganzen Bergland ihren mächtigen Stempel aufgedrückt. Steile Schichtenstellung der präcambrischen Schiefer ist überall die Regel, Einfaltung, Ueberschiebung und Schuppenstructur der Triasdolomite, Bildung tektonischer Rauchwacke und mächtiger Reibungsbreccien[2]) kennzeichnen besonders den Süden, die Hochfeind-Gruppe. Dem östlichen Ausläufer der Triasdolomite gehört die Ueberschiebung der Lungauer Kalkspitz an. Die kleineren an der Phyllit-Triasgrenze auftretenden Brüche sind wohl vorwiegend durch die Faltung bedingt.

Triasdecken von mittlerer oder geringerer Mächtigkeit werden überall — im Norden und Süden der Radstädter Tauern wie am Brenner — durch die Faltung überwältigt. Diese eingefalteten Triaszüge folgen dem Streichen der alten Schiefer, gewinnen somit häufig das Aussehen von Einlagerungen und sind auch als solche gedeutet worden. Jedoch unterscheiden sich die Marmorlager des Kalkphyllits durch das Fehlen der Reibungsbreccien und Rauchwacken ohne Schwierigkeit.

Die mächtige, muldenförmig gelagerte Triasdecke im Herzen der Radstädter Tauern wurde ebenso wenig wie der Kalkklotz des Tribulauns oder die Kalkberge des Geschnitz und Stubais von der Faltung bewältigt. Nur dort, wo plastische Gesteine des Pyritschiefers faciell grössere Mächtigkeit erlangen, zeigen sich locale Faltungen inmitten der centralen Triasmasse, die allerdings dann in Folge der Härtegegensätze von Kalk und Schiefer schön und deutlich ausgebildet sind (Sichelwand, Permut[Gross-]Wand). Sonst zeigen die Triasdolomite nur geringe Neigungswinkel, im Allgemeinen um so geringere, je grösser ihre Mächtigkeit wird (Glöcknerin, Pleisslingkeil, Grosswand, Faulkogel). Nur am Hochfeind selbst, wo die Faltungsintensität überhaupt am grössten war, sind auch mächtigere Dolomitmassen steil aufgerichtet (s. Fig. 36 links).

Die Schichtenneigung entspricht im Grossen und Ganzen der häufig in den Centralalpen beobachteten Fächerstellung, d. h. im Norden der Radstädter Tauern waltet südliches Fallen vor[3]), im Süden beobachtet man so gut wie ausschliesslich nördliche bis nordöstliche, meist steile Neigungswinkel. Das Centrum wird von der unregelmässigen[4]) Mulde des Triasdolomites eingenommen, welche der von der Faltung nur theilweise bewältigten Axe des Fächers entspricht.

Die Faltungen der Sichelwand und des Zehnerkars (Fig. 13) bilden Fingerzeige auf das Vorhandensein

1) Miocäne Braunkohlen sind zwar aufgerichtet, aber nicht gefaltet. Das Fehlen von Gault und die geringe Verbreitung des Cenoman in den nördlichen Alpen, sowie die Ingression der obercretacischen Gosauschichten deutet auf die mittlere Kreide als die erste tektonische Phase der nördlichen Kalkalpen.

2) Ein Faltungsstück und der von zahlreichen Klüften durchsetzte Querschnitt einer Reibungsbreccie geben eine Vorstellung der tektonisch umgewandelten Gesteine.

3) Häufig ist hier auch saigere Schichtenstellung.

4) Das nach Süden gerichtete Einfallen ist flach, das nach Norden gewandte meist steil.

Fig. 35a. Faltung des Triaskalkes (Diploporenkalk) im Contact mit Kalkphyllit. Anstieg vom Lantschfeldthal zum Windfeld.

Fig. 35b. Reibungsbreccie zwischen Triasdolomit und Quarzphyllit. Nord-Abhang des Twenger Weissenecks (westlich vom Kühkogel). Eckig begrenzte, dunkelfarbige Dolomitbruchstücke (*a*) sind durch helleres Cement verkittet; die ganze Masse ist später von Kalkspathklüften (*k*) durchsetzt, die das Stück in 3 Richtungen kreuzen. Grüne Phyllitbruchstücke sind auf der Rückseite der Handstücke ausgewittert.

der tektonischen Axe. Dem nordöstlichen Theile des Gebirges gehört auch die horizontale Ueberschiebung der Lungauer Kalkspitz an.

Die Thatsache, dass in dem westlichen Theile der gleichartig nach N fallenden und gleichsinnig streichenden Hochfeind-Kette Reibungsbreccien und mächtige Schichtenpakete, im Osten hingegen tektonische Rauchwacken, lange Faltenzüge und Schuppenstructur vorwiegen, ist nicht leicht zu erklären. Man könnte daran denken, dass die Faltung unter verschiedener Belastung stattgefunden hat: eine stärkere Belastung muss die Ausbildung langer Schichten, Bänder und Schuppen sowie schmaler Rauchwackenzonen bedingen, wenn ausserdem die ursprüngliche Härte der aneinander grenzenden Gesteine verschieden war. Ist hingegen die Masse der auflagernden Gesteine geringer oder die Belastung ungleich, so werden die Gesteinsklötze weniger intensiv in einander gefaltet, wohl aber entstehen an der Grenze der Gesteine, welche verschiedene Härte, Plasticität und Sprödigkeit besitzen, Reibungsbreccien oder Mylonite. Die Ausdehnung dieser tektonischen Gebilde am Hochfeind dürfte durch wenig andere Vorkommen übertroffen werden.

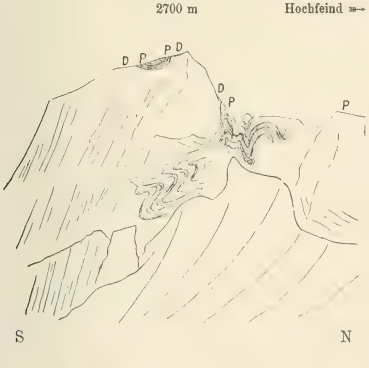


Fig. 36. Steil, fast senkrecht aufgerichtete Dolomitschichten (*D*). An dem südlich vom Hochfeind abzweigenden Gipfel (2700 m) ist der Pyritschiefer (*P*) in unregelmässiger Weise unter den fast saiger stehenden Diploporendolomit (*D*) eingefaltet. Vom Gipfel des Schwarzeck (2646 m).

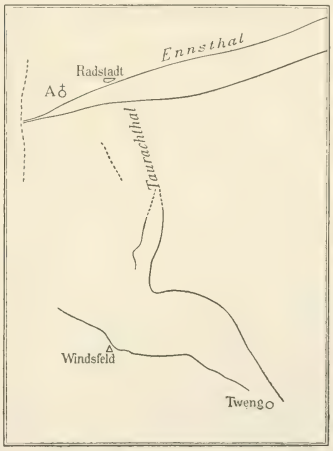


Fig. 37. Kartenskizze der Brüche in den Radstädter Tauern (ganze Linien: nachweisbare Brüche; punktirte Linien: wahrscheinliche Brüche).

Vergleichungen.

Die hervorstechendste tektonische Eigenthümlichkeit der Nordgrenze der Radstädter Centralalpen ist die Ausbildung von Längsstörungen, die wohl einer postmiocänen, der Faltung folgenden tektonischen Phase zufallen (s. u.). Dieser ein- oder zweiseitig von jüngeren Störungen begrenzte Mandlinger Dolomitzug erinnert in verkleinertem Maassstabe an das von Brüchen begrenzte Gailthaler Gebirge. Hier wie dort sind die Störungen auf beiden Seiten ungleichartig. Dem gewaltigen Gailbruch steht der aus einer Reihe kleiner, linear angeordneter

Störungen bestehende „Draubruch“ gegenüber. In beiden Fällen folgt nach aussen noch einmal Quarzphyllit, und die Triasschichten sind in unmittelbarer Nähe der Brüche stark gestört[1]).

Am meisten Aehnlichkeit zeigt das Verschwinden des sich allmählich zuspitzenden Spornes von Triasgesteinen bei Radstadt mit dem Profil von Abfaltersbach an der Drau[2]). Hingegen weist die Karnische Hauptkette und die von der Schladminger Ramsau und dem Rossbrand westwärts ziehende Salzburger Schieferzone so geringe tektonische und stratigraphische Aehnlichkeit[3]) auf, dass etwa hierauf die Annahme eines symmetrischen Baues der Ostalpen nicht begründet werden kann.

Wie wenig „symmetrisch“ die Alpen gebaut sind, zeigt sich noch klarer, wenn man die Centralzone allein für sich betrachtet. Dass eine symmetrische Anordnung der Gesteinszonen dort am wenigsten zu erwarten ist, wo Brücken mesozoischer Gesteine die Sedimente der nördlichen Kalkalpenzone mit der südlichen verbinden, (Radstadt, Brenner), liegt auf der Hand. Aber es lassen auch die intrusiven centralen Granitmassen nur ganz annähernd eine zonale Anordnung der krystallinen Schiefer auf ihren Flanken erkennen (6 = 8, s. u.). Den besten Beleg hierzu bietet ein Durchschnitt durch die centrale Tauernkette zwischen Sillian im Pusterthal und Mittersill im Pinzgau, der besonders auf den bahnbrechenden Forschungen F. Teller's und den Ergänzungen F. Löwl's[4]) beruht.

Von S nach N folgen auf einander:

1) Phyllit des Pusterthales mit N fallender Schieferung.

2) Glimmerschiefer zwischen Pusterthal und Kalksteinerthal über den Phyllit überschoben, muldenförmig gelagert. Im Phyllit und im Glimmerschiefer stecken die pseudo-concordant eingefalteten Lagen von Triaskalk, welche Teller nachgewiesen hat.

3) Schiefergneiss, zumeist saiger zu beiden Seiten des Defferegg enthales in antiklinaler, in dem Grenzkamm gegen das Virgenthal (Rothkogel) in synklinaler Lagerung. Diesem Schiefergneiss ist am südlichen Gehänge des Defferegg enthales Tonalit und Pegmatit (Ausläufer des Rieserferner Kernes) eingelagert.

4) Diese Schiefergneisse liegen S-fallend und überschoben über den Bildungen von Windischmatrei, welche aus Glanzschiefer, Quarziten und dichten Kalken und Dolomiten nebst Gypslinsen bestehen; diese parallelisirt Löwl mit den Trias-Gesteinen der Platte[5]) bei Krimml. Sie lagern auf den steil S-fallenden

5) Kalkglimmerschiefern mit Einlagerungen von Chloritschiefer, unter denen sodann

6) die Schiefergneisse und Glimmerschiefer folgen, welche das Dach und die Unterlage bilden von

7) dem Granatgneisskern der Granatspitz-Gruppe.

8) Den Gesteinen 6 entsprechend lagert in dem gezeichneten Profil sodann Hornblendeschiefer, der N-fallend allmählich und ohne scharfe Grenze übergeht in

9) die Chloritschiefer (Grünschiefer) des Pinzgaues, denen noch eine kleine Serpentinlinse eingelagert ist.

Nirgends lässt sich die Vertheilung der anstehenden Gesteine in dem heutigen Gebirge auf eine ursprünglich unconforme Lagerung zurückführen:

1) Entsprechend der sehr viel grösseren Breite der Gailthaler Scholle walten im Innern derselben wieder regelmässigere Faltungsformen vor.

2) Frech, Karnische Alpen. pag. 138.

3) Wie ich auf Grundlage genauer Kenntniss beider Gebiete hervorheben kann.

4) F. Löwl, Der Granatspitzkern. Jahrb. Geol. Reichsanst. Bd. 45. pag. 615—670. 1 geol. Karte, 10 Profile im Text. 1896. Ref. von F. Becke. N. J. 1897. Bd. 2, pag. 311.

5) Ueber das durch Versteinerungsfunde bewiesene Triasvorkommen der Kalke von Krimml vergl. C. Diener, Jahrb. G. R.-A. 1900. p. 383.

Die wichtigste und älteste mit Sicherheit nachweisbare Discordanz, die der Werfener Schichten (oder des ? dyadischen Quarzits) ist am Nordgehänge des Lantschfeldthales in dem deutlichen Profile des Zehnerkars aufgeschlossen. Der triadische Lantschfeldquarzit steigt hier mit petrographisch vollkommen gleich bleibendem Charakter in ca. 4 km horizontaler Entfernung um 800 m an[1]). Man stelle sich vor, dass ein Brandungsgebilde, wie es der Lantschfeldquarzit — ursprünglich grober, conglomeratischer Sandstein — gewesen ist, mit gleich bleibendem petrographischen Charakter auf 4 km Entfernung eine Tiefe von 800 m erreichte.

Ohne jede Bedeutung für den Gebirgsbau war ferner die Erosionsdiscordanz des Dogger und die Transgression des Eocän, von denen nur geringe Denudationsreste theils durch Einfaltung, theils durch geschütztes Vorkommen in einem Längsthale erhalten geblieben sind.

Fig. 38. Einlagerung der miocänen aus Conglomerat (*3*), Sandstein (*2*) und Flötzen (*1*) bestehenden Braunkohlenformation in ein Thal des Quarzphyllits (*4*) zwischen Ennsthal und Wagrain. N. V. Peters.

Die Brüche — die Grabenbrüche des Enns- und Taurachthales sowie der mit einer Aufquetschung der Phyllitunterlage verbundene einseitige Lantschfeld-Bruch — folgen zum Theil (Südabhang der Radstädter Tauern) der durch die ältere Faltung vorgezeichneten Richtung, meist durchqueren sie die Falten und deuten somit auf eine jüngere, durch Brüche gekennzeichnete tektonische Phase hin.

Die in der Fortsetzung des Lantschfeldbruches im oberen Pleisslingthal sichtbare Aufquetschung des aus Quarzphyllit bestehenden Untergrundes erinnert an die nordalpine Aufbruchslinie Buchberg—Mariazell—Windischgarsten.

Die letzte Bruchphase der Gebirgsbildung dürfte postmiocän sein; denn die miocäne, schon an die bestehenden Hohlformen angeschmiegte Braunkohlenformation ist noch aufgerichtet. Andererseits zeichnet die Längsrichtung des Mandlinger Dolomitzuges dem heutigen Längsthal der Enns seinen Weg vor.

Die Radstädter Tauern und ihre Stellung im Gebirgsbau der Ostalpen.

Ueber den Gebirgsbau der Ostalpen hat C. Diener kürzlich eine Zusammenstellung[2]) veröffentlicht, die unsere derzeitige Kenntniss über dieses schwierige Gebiet klar und knapp zusammenfasst. In vielen und wesentlichen Punkten entspricht diese Uebersicht auch meinen Anschauungen; wo ich in Bezug auf die von mir aufgenommenen Gebiete (Drau-Zug, südliche Ueberschiebungen am Brenner, Dinarische Faltenzüge) abweichender Meinung bin, handelt es sich mehr um abweichende Bewerthung einzelner tektonischer Momente als um grundsätzliche Ver-

1) Von 1455 m Höhe in der Mitte des Lantschfeldthales bis zum Gipfel der Kesselspitz, 2252 m.

2) Petermann's Mitth. 1899. Bd. 9. pag. 1.

schiedenheiten. Ich sehe daher von einer Hervorhebung dieser Differenzpunkte ab, und folge in der folgenden Zusammenstellung der Anordnung (zum Theil auch [„ "] den Worten) Diener's [1], um eine Vergleichung zu erleichtern.

„Die Ostalpen bestehen aus mehreren Zügen (und Zonen), die gegen O fächerförmig auseinander treten" [2]. Die nördlichste dieser Zonen, die Flyschzone, bildet das gemeinsame Band, welches die in ihrer Vorgeschichte und ihrer Structur durchaus abweichenden Westalpen mit dem Osten zusammenschweisst.

Parallel zur Flyschzone (und somit zu demselben Zuge gehörend) verläuft die nördliche Kalkalpenzone und jener Ast der krystallinen Centralzone, der vom Bösenstein über St. Michael, die Radstädter Tauern, „die Gneissmasse der Kleinalpe, des Mürzthales und der Cetischen Alpen zum Leitha-Gebirge zieht." Dieser Zug zeigt Einwirkungen seitens der alten böhmischen Masse und setzt in dem Karpathen-Bogen fort.

„Der zweite Zug entspricht dem Hauptstamme der Centralalpen" und bildet einen den carbonischen (Mittel-)Gebirgen Europas parallelen Bogen, der nordwärts convex ist. Eine Zone von granitisch-körnigen Intrusivgesteinen, „die keinesfalls älter sind als mittlere Trias, scheint diesen Bogen auf seiner Innenseite zu begleiten". Die Zone der Gailthaler Alpen folgt in ihrem Verlaufe dem südlichen Zuge, während die stratigraphischen Beziehungen und die nordwärts gerichtete Faltung auf die Nordalpen verweisen.

Zu dem Zuge der südlichen Kalkalpen gehören — nach der Richtung der Faltung — die Karnische Hauptkette mit ihren Spuren südwärts gerichteter Ueberfaltung, sowie die Karawanken. Beide enthalten in ihrem Kerne die einzigen Reste älterer carbonischer Hochgebirge im Gebiet der Ostalpen. Die Zone der südlichen Kalkalpen zeigt viele Beziehungen zu dem System der dinarischen Falten, ohne jedoch bei der grossen Zahl der Brüche unmittelbar ihre Fortsetzung zu bilden [3].

„Der südliche Zug mit seinen gegen die Adria nach SW, S und SO gerichteten Faltungen nimmt in Folge dessen eine sehr selbständige Stellung im Bau der Alpen ein. Man kann daher Haug [4] kaum Unrecht geben, wenn er sich aus tektonischen Gründen für eine Dreitheilung der Alpen ausspricht und jede der beiden grossen Hauptabtheilungen der Ostalpen: Nordalpen und Südalpen — die letzteren in dem ungefähren Umfange der südlichen Kalkzone und mit Ausschluss des Drau-Zuges (= Karawanken, Gailthaler Alpen, Karnische Hauptkette) — den Westalpen als ein tektonisch gleichwerthiges Element gegenüberstellt."

Allerdings müsste den südöstlichen Alpen auch die Karnische Hauptkette mit ihrer südlichen Structur unbedingt zugerechnet werden. Da ferner in den Karawanken eine Verschweissung der an sich heterogenen Fortsetzungen der Karnischen und Gailthaler Kette erfolgt, würde bei geographischen Uebersichten [5] diese letztere ebenfalls zu den Südalpen gerechnet werden. In stratigraphischer Hinsicht gehören die Gailthaler Berge zu den Nordalpen.

Anzeichen einer südwärts gerichteten Bewegung sind in den südlichen Kalkalpen [6] schon vor Jahren beobachtet worden. Jedoch konnten diese südlichen Faltungen sowohl mit dem Einbruch der Adria (Ueberfaltung) wie mit den periadriatischen Granitkernen theoretisch in Zusammenhang gebracht werden. Von besonderer Bedeutung war daher der Nachweis südwärts gerichteter Ueberfaltung in der Centralzone (Pflerschthal am Brenner). Wenn die Ueberfaltungen in den Radstädter Tauern auch nur geringe Ausdehnung besitzen, so ist doch der fächerförmige Bau hier wie am Brenner ein Kennzeichen der Centralzone.

1) D. h. ich beginne mit der kurzen Zusammenfassung, dem Schluss Diener's (pag. 10) und gehe dann auf einzelne Gebirgszonen (Karnische Hauptkette, Brenner) ein, über die ich abweichender Ansicht bin.

2) Wie E. Suess in der Entstehung der Alpen nachwies.

3) Durch diese jüngeren dinarischen Störungen wird vielmehr der directe Zusammenhang mit den schon in carbonischer Zeit dislocirten Südalpen unterbrochen.

4) Ann. de géogr. 5. Jahrg. No. 90. 1896. pag. 167.

5) Für geographische Zwecke wäre der Name Drau-Zug C. Diener's empfehlenswerth.

6) Bittner, in Verhandl. G. R. A. 1885. pag. 24.

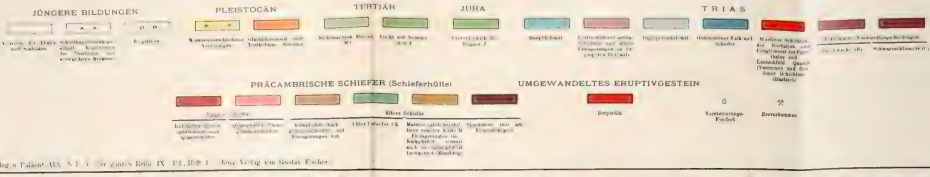
Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena— 2171

Geologische Karte

der

RADSTÄDTER TAUERN

aufgenommen von PROF. Dr. F. FRECH 1895—1898 unter Beihilfe von Dr. VOLZ.



Geolog. u. Paläont. Abh. N. F. V. der ganzen Reihe IX. Bd. Heft 1. — Jena, Verlag von Gustav Fischer.

RADSTADT
Radstädter Tauern
Radstadt
Untertauern
Obertauern
Zauchensee
Flachau
Eben
Altenmarkt
Filzmoos
Mandling
Hochgolling
Preber
Lasaberg
Lasaberg-Scharte
Lasaberg-Kar
Lasaberg-Kar-Scharte
Lasaberg-Kar-Spitze
Lasaberg-Kar-Spitze-Scharte
Lasaberg-Kar-Spitze-Scharte-Kar
Lasaberg-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze
Lasaberg-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte
Lasaberg-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar
Lasaberg-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze
Lasaberg-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte
Lasaberg-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar
Lasaberg-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze
Lasaberg-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte
Lasaberg-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar
Lasaberg-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze
Lasaberg-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte
Lasaberg-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar
Lasaberg-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze
Lasaberg-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte
Lasaberg-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar
Lasaberg-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze
Lasaberg-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte
Lasaberg-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar
Lasaberg-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze
Lasaberg-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte
Lasaberg-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar
Lasaberg-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze
Lasaberg-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte
Lasaberg-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar
Lasaberg-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze
Lasaberg-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte
Lasaberg-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar
Lasaberg-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze
Lasaberg-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte
Lasaberg-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar
Lasaberg-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze-Scharte-Kar-Spitze

GEOLOGISCHE
UND
PALÆONTOLOGISCHE ABHANDLUNGEN
HERAUSGEGEBEN VON
E. KOKEN.

NEUE FOLGE BAND V. (DER GANZEN REIHE BAND IX.) HEFT 2.

GEOLOGIE
DER UMGEBUNG DES ISEOSEES.

Von

A. BALTZER.

MIT EINER GEOLOGISCHEN KARTE, EINER STRATIGRAPHISCHEN TABELLE, 5 TAFELN
UND 19 ABBILDUNGEN IM TEXT.

JENA,
VERLAG VON GUSTAV FISCHER.
1901.

Uebersetzungsrecht vorbehalten.

Geologie der Umgebung des Iseosees.

Von

A. Baltzer (Bern).

Nicht mit Unrecht nennt Amighetti den Iseosee (Lago Sebino) „una gemma subalpina", einen subalpinen Edelstein; er verdient diesen Namen. Vom landschaftlichen Standpunkte aus sind die oberitalienischen Seen in zwei Gruppen gebracht worden: die grossen und die kleinen; in dem Sinne, dass nur die grossen unter sich vergleichbar sind, und umgekehrt. Nur wenn wir nach dem generellen Character der Dimension und den damit zusammenhängenden Momenten der Luftperspective u. s. w. eintheilen, erhalten wir malerisch und ästhetisch vergleichbare Werthe.

Zu den kleinen Seen gehören Iseo-, Luganer-, Orta-, Idro-, Spinone-, Varese-See und andere. Unter ihnen nimmt der Sebino die erste Stelle ein, die ihm höchstens der Luganersee streitig machen könnte. Allein dieser erschöpft seine Reize in der Luganerbucht und im Porlezza-Arm; er fällt in den südlichen und südwestlichen Theilen landschaftlich stark ab. Der Iseosee dagegen, schon durch südlichere Lage und Vegetation bevorzugt, wächst an Schönheit von Norden nach Süden, wenn er auch die grössten Reize bei der unvergleichlichen, 3 km langen Isola entfaltet, die, mehr als 400 m über den Seespiegel aufsteigend, an Grossartigkeit und ruhiger Formenschönheit die berühmten borromäischen Inseln weit übertrifft (vgl. Taf. IV, Fig. 3).

Liebliche Buchten, wie die von Tavernola, Marone, wechseln mit kühn vorspringenden Felsmassen und Graten, wie der Corna trenta passi im Hauptdolomit oder dem prächtigen Liasgewölbe von Parzanica mit der unvergleichlichen Madonna S. Trinita oder endlich dem zackigen Rhätgrat von Punta dei Dossi und Percaprello.

Der Axenstrasse am Vierwaldstättersee ebenbürtig ist die Felsenstrasse von Marone nach Pisogne.

Wiederum eigenartig sind die mit üppiger Vegetation bekleideten topographischen Liasmulden von Sulsano, Sale-Marasino oder die im Relief ganz eigenthümliche Depression von Solto: südlich von kettenartigen Gliedern, nördlich vom glacial modellirten Klotz des Mte. Clemo begrenzt.

Gleichsam als Schlusseffect tritt dann, vom nördlichen Seeabschnitt aus sichtbar, im Hintergrunde des Camonicathales das Adamello-Massiv hervor.

Meine Absicht war ursprünglich die, an der Hand von Curioni, dessen sorgfältige Arbeiten hier immer noch die Basis bilden, ein vollständiges, anscheinend normal gelagertes Profil der Kalkalpen kennen zu lernen. Damit sollte dann das Studium der glacialen Bildungen verbunden werden. Beides ist auch geschehen; aber nach und nach traten andere Gesichtspunkte in den Vordergrund, zunächst die Erkenntniss einer Ueberschiebung auf der linken Seite des Camonicathales, die mich dann aus den festgesetzten Grenzen heraus weiter nach Osten führte, sodann das umstrittene Problem der Entstehung der Seen.

Nothwendig erschien es, eine Kartirung der Seegegend in 1 : 100 000 vorzunehmen (vergl. die Bemerkungen zur Karte am Schluss). Dieselbe zeigt, mit den bisherigen Aufnahmen im kleineren Maasstabe verglichen, mancherlei Abweichungen.

Deutschen Geologen besonders, die diese Gegend besuchen wollen, glaube ich durch die angehängte stratigraphische Tabelle einen Dienst zu erweisen. Sie bezieht sich nur allein auf das Kartengebiet und hält sich an das, was in der Lombardei durch die Geologen italienischer und deutscher Zunge, wie Curioni, Varisco, Taramelli, Parona, Franz von Hauer, Bittner, Deecke und so vielen anderen erarbeitet worden ist; ich stehe hier ganz auf den Schultern meiner Vorgänger.

Selbständiger konnte ich mich mit Bezug auf das Glacialphänomen und die Tektonik verhalten.

Ich behandle meinen Gegenstand in folgender Gruppirung:

I. **Die randliche Ueberkippungszone.**
II. **Die Ueberschiebungen zwischen Camonica und Chiesethal.**
III. **Die Gesammttektonik des Gebietes.**
IV. **Die rückläufigen Terrassen und Moränen.**
V. **Die Entstehung des Iseosee-Beckens.**
VI. **Die innere und äussere Moränenzone des alten Oglio gletschers.**
VII. **Die Terrassen.**
VIII. **Reconstruction und Geschichte des alten Oglio gletschers.**

Stratigraphische Tabelle, Bemerkungen zu Karte, Profilen und Lichtdrucken, Literaturverzeichniss.

Ich habe den Iseosee fünfmal besucht und im Ganzen ca. 17 Wochen aufgewendet. 1895 begleitete mich Herr Becker, 1898 Herr Dr. Hugi, dem ich die Originale für die Lichtdrucke verdanke; im Frühjahre 1900 und 1901 war Herr Dr. Moebus mein getreuer Gefährte, den ich in die glacialen Untersuchungen einführte und der sich dann selbständig durch Aufnahme der oberen Blockgrenze, der Moränenlappen im Berglande u. s. w. bethätigte. Viele Excursionen haben wir gemeinsam gemacht und es ist das Glacial unsere gemeinsame Arbeit [1]).

Noch habe ich Collega Grubenmann in Zürich für Revision einiger Dünnschliffe und Collega Törnquist in Strassburg für Bestimmung von Petrefacten zu danken.

Auch der Verlagshandlung spreche ich meinen Dank dafür aus, dass sie die Kosten der Beilagen nicht scheute.

1) Von Herrn Dr. Moebus erscheint in den Mittheilungen der Bern. naturf. Ges. und als Inauguraldissertation: Beiträge zur Kenntniss des alten Oglio gletschers, mit Karte. Diese Arbeit ergänzt mit Bezug auf das Glacial die meinige in vielen Punkten.

I. Die randliche Ueberkippungszone.

Auf die Ueberkippung der Schichten bei Sarnico weist bereits v. Hauer[1]) in seinen Erläuterungen zur Karte der Lombardei hin. Bittner[2]) beleuchtet allgemein die Ueberkippungen und Ueberschiebungen am Aussenrande der südlichen Kalkalpen mit Rücksicht auf die Frage der Alpensymmetrie. Auch Deecke nimmt auf die Ueberkippung Bezug. Trotzdem ist nicht einmal die Predorefalte, die schon so vielen Geologen in die Augen fiel und vom See aus so schön sichtbar ist, genauer untersucht, es ist daher wohl nicht überflüssig, wenn ich noch eine Nachlese anstelle, insbesondere auch mit Rücksicht auf die senkrecht zum Rande stehende Querfaltung, die bisher übersehen wurde.

Auf der Fahrt von Iseo nach Predore und Sarnico sieht man einen der hübschesten tektonischen Aufschlüsse am See: die Falte von Predore. Sie gehört zu der obigen Zone und diese wurde von hier aus nach Westen bis zum Col Croce auf 6 km genau verfolgt; nach Osten gegen Val Trompia, ist die Ueberkippung weniger ausgeprägt.

Die Predorefalte (Taf. II, Fig. 1 und Taf. I, Fig. 1).

Curioni bildet dieselbe ab, aber ganz ungenügend. Bittner[3]) nennt sie eine geradezu wundervoll aufgeschlossene Kniefalte. Im Gewölbkerne steckt Rhät in schwarzgrauen, dichten, manchmal knolligen, zum Theil Korallen führenden Kalken. Darunter liegen schwarze Schiefer mit Kalkbänken wechselnd. Textfig. 1 zeigt die Einzelheiten.

Aeusserst regelmässigverlaufen die Bänke von Lias und Rhät bis zum See bei Capo Corno, 5 km weit, herab und bilden den nördlichen Gewölbschenkel.

Der Mittelschenkel zeigt in verkehrter Folge den stark zerknitterten Ammonitico rosso, in dem ich nur einen *Harpoceras* fand, sodann die Kieselschiefer, die steilen Majolicaplatten bei Villa Franceschini, endlich die Scaglia. Ein Muldenschenkel ist, entgegen der Darstellung auf Taramelli's Karte, nicht sichtbar, er ist unter dem Wasserspiegel verborgen.

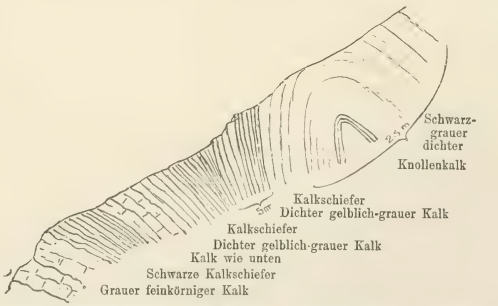


Fig. 1. Schichtenquerprofil durch das Rhät der Predorefalte. Tektonik schematisirt.

Dieser Mittelschenkel ist im stärksten Gegensatze zum linealartig-regelmässigen Gewölbschenkel stark zerrüttet und verworfen, geknickt und gefaltet. Besser als Worte zeigt dies die Detailansicht Textfig. 2 bei

1) Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt. 1858.
2) Dasselbe Jahrb. 1881. pag. 366 und 1882 pag. 432.
3) Nachträge zum Bericht über die Aufnahmen in Judicarien. Jahrb. d. geol. Reichsanstalt. 1883. p. 43a.

Villa Ballini und S. Giorgio (vergl. auch Taf. I, Fig. 3). Bemerkenswerth ist noch der Gewölbscheitel. Er zeigt nicht die enge spitzwinkelige Ausquetschung alpiner Falten, sondern eine weit ausholende, fast etwas viereckige

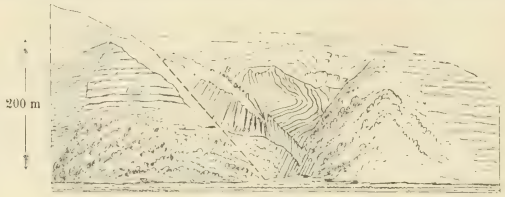


Fig. 2. Faltung, Knickung und Verwerfung im Lias des Mittelschenkels der Predorefalte bei S. Giorgio. *B* = Val Bosaca. ⇝ Wasserfall. Die gestrichelte Linie bedeutet die Verwerfung.

Fig. 3. Umbiegung im Gewölbschenkel der Predorefalte von Val Bosaca aus, *a* und *b* vide Text.

Rundung (Textfig. 3), wie sie dem jurassischen Faltentypus entspricht. Auffallende Discordanzen (bei *a*) in Folge von Partialbewegungen und Ausquetschung. Die inneren Bänke (*b*) haben einen grösseren Radius wie die äusseren, sie konnten wohl die Faltung weniger gut mitmachen.

Die Axe der Predorefalte senkt sich rasch gegen das merkwürdige, halb-clusenartig in den Gebirgskörper eingeschnittene Thal von Gioco und Colognola.

Hier wurde der Gewölbkern von Rhät bei flüchtigem Besuch nicht sicher erkannt. Die Predorefalte erkennt man auf dieser Seite kaum wieder, sie ist am Scheitel stärker zusammengedrückt und hat noch eine Nebenfalte.

Von Villa Franceschini westwärts bis zum Dosso bei Capra sind die Schichten stark überkippt, die Gewölbscheitel abgetragen. Man orientirt sich leicht an der Majolica und den Kieselschiefern; der Ammonitico rosso zeigt auffallende Mächtigkeitswechsel.

Wie der Dosso im Relief schulterartig hervorspringt, so im weiteren Verlauf Rusetti, Canzano etc. Alle diese Vorsprünge sind invers aus Scaglia, Majolica, Kieselschiefer aufgebaut und oben von Lias gekrönt.

Von Mte. Canzano bis Adrara S. Martino wird die Schichtenstellung im Mittelschenkel saiger, aber doch möchte ich nicht von Flexur, wie manche Autoren, sondern nur von Faltung sprechen. Bei Adrara setzt die Falte über die Guerna, es tritt abermals Ueberkippung ein bis zum in Scaglia eingeschnittenen Col Croce, der noch auf den Rand der Karte westlich von Adrara fällt.

Nun biegt sich die ganze Schichtenfolge im Streichen auffällig um den Mte. Grone (1193 m) herum, wie die Karte zeigt. Von der Casa nuova brachte mir Herr Moebus Kieselschiefer, bei der Kirche S. Fermo beobachtete ich Ammonitico rosso mit Petrefacten, der auch bei S. Antonio, nebst mittlerem und unterem Lias, ansteht.

Die Scaglia nimmt bei Adrara und westwärts breite Flächenräume ein. Sie besteht aus schwarzen und rothen, zum Theil knolligen, oft splitterig zerfallenden Thonschiefern, die mit hellen Kalkbänken wechseln. Sie stellen ein Faltensystem dar, welches, je näher der Ueberkippung, um so mehr zusammengepresst ist, wie man auch bei Molino Tagli in der Guernaschlucht gut sieht.

Zusammenfassung. Vom Col Croce (zwischen Cavallina- und Adrarathal) über Adrara S. Martino nach dem unteren Iseosee ist eine Ueberkippungszone sehr deutlich ausgesprochen, deren schönsten Aufschluss die Falte bei Predore darstellt.

Dieselbe ist stark nach Süden übergelegt, im flach gewölbten Scheitel geschlossen, besitzt einen 5 km langen, wie mit dem Lineal gezogenen, regelmässigen Gewölbschenkel, einen zerrütteten, geknickten, verbogenen Mittelschenkel; der Muldenschenkel ist unter dem Seespiegel verborgen.

Auch orographisch tritt die Ueberkippung aus der Landschaft hervor, indem südlich derselben eine Erniedrigung des Gebirges um mehrere 100 m stattfindet.

In der Fortsetzung, auf der Ostseite des Iseosees, ist diese Linie nur durch steilere Schichtenstellung markirt, z. B. bei Polaveno.

Eine besondere und bisher nicht gekannte Eigenthümlichkeit dieses Randes sind die senkrecht dazu streichenden Syn- und Anticlinalen, die im 3. Abschnitte näher besprochen werden sollen.

Diese Ueberkippung sowohl wie die bald zu beschreibende grosse Ueberschiebung zeigen eine deutliche Analogie mit Verhältnissen, wie sie durch Schmidt und Becker aus der Alta Brianza und durch Gümbel, Benecke und Philippi[1]) aus dem Grigna- und Resegone-Gebiete bei Lecco bekannt geworden sind.

Die Ueberkippung nach Süden auf der Linie Predore—Col Croce erkläre ich mir dadurch, dass die Basis der Falte auf der Südseite tiefer lag (Heim'sche Regel), dass ferner die Erosion in der weichen Scaglia die Falte auf der Südseite unterhöhlte.

Ganz wie im schweizerischen Jura wechselt auch auf der Südseite der Grad der Ueberkippung je nach der Intensität des Seitendruckes rasch in benachbarten Querschnitten, man vergleiche z. B. die Weissensteinkette, die bald südlich, bald nördlich übergelegt ist. Viel einheitlicher verhalten sich die grossen liegenden Falten der Nordseite (Berner Oberland), zu solchen ist es aber in der beschriebenen Ueberkippungszone nicht gekommen.

Bittner[2]) hebt hervor, dass Kniefalten, Faltenbrüche, Ueberschiebungen längs des ganzen südlichen Aussenrandes der Ostalpen auftreten, wobei es sich nicht um Ausnahmefälle von lediglich localer Bedeutung handele; es gelte daher die für die Nordalpen characteristische Tektonik auch für die Südalpen, der Bau der Alpen sei symmetrisch. Nach meiner Auffassung kann man ihn weder als streng symmetrisch noch als streng unsymmetrisch bezeichnen. Von einer geometrischen Symmetrie ist nun schon gar nicht die Rede, auch wenn man Haupt-, Neben- oder Theilsymmetrieen unterscheiden wollte. Vom Lago maggiore nach Westen geht die Symmetrie stark in die Brüche. Der Nordrand des Aar-Massivs mit den grossen liegenden Falten contrastirt doch sehr mit der entsprechenden Südseite. Allerdings liegt hier der symmetrische Flügel im Rhonethal, aber wie schwach entwickelt sind daselbst die durch v. Fellenberg beschriebenen, denen der Jungfrau oder des Gstellihornes entsprechenden Falten. Ist ja doch auch der Südflügel des Aar-Massivs verglichen mit dem Nordflügel, auf $^1/_{10}$ der Breite des letzteren zusammengeschrumpft.

1) Geologie der Umgebung von Lecco und des Resegone-Massives. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1897.
2) l. c. pag. 366.

Andererseits nun aber nähern sich die Ostalpen unverkennbar dem symmetrischen Aufbau und gerade die hier behandelte Gegend liefert Belege für die Symmetrie.

Das Gewölb von Parzanica (Taf. II, Fig. 2). Ungefähr in der Mitte des Sees, am Westufer, stürzen die Liasfelsen bei Parzanica an 700 m steil in den See ab. An den Steilwänden tritt eine bemerkenswerthe Faltung hervor, die man von Marone aus gut übersieht. Das Gewölb steht aufrecht, ist etwas nach Süd zurückgeworfen; an verschiedenen Stellen treten Sprünge auf.

Fig. 4. Faltenverwerfung bei Pregasso. *k* Kalk, *s* Schiefer.

Während sich in den oberen Lagen das Gewölb einfach mit etwas eckigen Wandungen darstellt, tritt weiter unten im Kerne eine 2—3-fache Faltung ein, wie ja das auch bei unseren Falten, z. B. am Axenberg des Vierwaldstättersees, vorkommt.

Reich an kleinen Dislocationen der verschiedensten Art ist die Scaglia, besonders in der Gegend von Adrara S. Martino in der Guernaschlucht (Casa Soldini). Wie die Scaglia besteht auch das untere Rhät aus einem Wechsel von compacten Kalken und Schiefern, was oft zu merkwürdigen Fältchen und Partialverschiebungen Veranlassung giebt (Textfig. 4).

II. Die Ueberschiebung der Quarzphyllite, Perm und Trias auf Trias und Perm zwischen Camonica- und Chiesethal.

(Vergl. das Kärtchen der Ueberschiebung auf Taf. III und das Querprofil auf Taf. I, Fig. 2.)

Dass zwischen unterem Camonicathal einerseits und Chiesethal andererseits anormale Lagerungsverhältnisse herrschen, geht aus den geologischen Karten von Curioni und Taramelli schon deutlich hervor und wurde neuerdings von Cozzaglio[1]) wiederum angedeutet, ohne dass indessen meines Wissens eine genauere Untersuchung oder Deutung derselben verursacht worden wäre. Auch ich bin im Folgenden nur in der Lage, Beiträge hierfür zu liefern. Mein Kärtchen zeigt nur den westlichen Rand der Ueberschiebung, für das Uebrige verweise ich auf obengenannte Karten und auf den Nachtrag.

Dimensionen. Die Breite der Ueberschiebung, von West nach Ost gemessen, beträgt ca. 15 km, die Länge, um welche die Decke auf der Westseite auf ihre Unterlage aufgeschoben worden ist, schwankt zwischen 2 und $6\,^1/_2$ km, im Geviert nimmt also die Ueberschiebung einen Flächenraum von ca. 23 qkm oder einer Quadratschweizerstunde ein.

Die Ueberschiebungsdecke besteht aus Quarzphylliten und Sericitgneissen, unregelmässig deckenartig ausgebreiteten Quarzporphyren und dann in normaler Folge Permschiefern (welche am Mte. Colombino und wohl auch am Crocettepass die bekannte Permflora[2]) führen), permischen und untertriasischen Sandsteinen und Conglomeraten.

1) Giornale di Mineralogia von Sansoni. Vol. V. 1894. pag. 23. Anscheinend betrachtet Cozzaglio den Glimmerschiefer als normal gelagert.

2) a. a. Orten Geinitz: Ueber fossile Pflanzenreste in der Dyas von Val Trompia. Neues Jahrbuch 1869, pag. 456.

Die überschobenen Gebilde sind in regelmässiger Folge: Perm mit Porphyren, sodann Sandstein, Servino, Rauhwacke, bunte Gypsmergel der unteren Trias.

Begehungen im Ueberschiebungsgebiet.

1. Pisogne, Trobiolothal, Zoncone, C. Ballo, Grinaghe, Pontasio, Pisogne (Camonicathalseite).

Von Pisogne im Trobiolothal ansteigend, constatirt man die normale Folge der im Allgemeinen nach SW einfallenden Glieder der Trias: Gypsmergel (Gyps wird oberhalb des Ortes steinbruchmässig ausgebeutet), Rauhwacke, mächtiger Servino, Muschelkalk (Textfig. 5). Dort, wo der vom Agolo kommende Bach in den Trobiolobach einmündet, wird in der Miniera Rizolo ein 1—2 m mächtiger, im Servino aufsetzender Lagergang von Eisenspath ausgebeutet. Gangart Baryt.

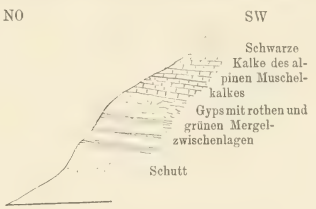


Fig. 5. Profil im Gypsbruch bei Pisogne.

Auf der rechten Bachseite tritt eine Verwerfung hervor, die Servino neben den älteren Sandstein bringt.

Bei Zoncone, 958 m, trifft man den ersten, den untertriasischen Sandsteinen und Conglomeraten aufliegenden Sericitgneiss an und noch bei 1000 m erratische Geschiebe. Aber weder hier noch im Bachbette bei Casina Ballo ist die Contactfläche unmittelbar entblösst, es kann nur constatirt werden, dass dieselbe um ungefähr 240 m nach Norden ansteigt und dass die Gneisse discordant auf den Sandsteinen liegen [1]).

Von hier nach Grinaghe durchquert man Conglomerate und Sandsteine des unteren Buntsandsteins, die ca. NW streichen und schwach SW fallen. Mehrfach steht, auffälliger Weise, auf Störungen deutende oder in höherem Niveau liegende Rauhwacke an. Erratische Granitblöcke bei 1200 m. Dicht unter Grinaghe steht der Servino an, den man, nach Pontasio und von da nach Pisogne absteigend, nicht wieder verlässt.

2. Pisogne, Sonvico, Fraine, Gratacasolo-Schlucht, Artogne.

Der aussichtreiche Weg führt am Camposanto vorbei über steil gestellte Servinobänke, durchquert den feinkörnigen Buntsandstein (? Rauhwacke vor dem Bache von Rovina). Eine Grenze zwischen Trias und Permsandsteinen festzulegen, war mir nicht möglich; ich nehme mit Curioni, in Ermangelung von etwas Besserem, als solche die rothen, steilstehenden Schiefer im Val di Sonvico, oberhalb Sonvico superiore an, welche W 15° N streichen und S fallen. Nach Prof. Gruebenmann, dem ich meine Schliffe zeigte, handelt es sich wahrscheinlich um einen Quarzporphyrittuff.

Wo der Weg aus Südwest nach Südost umbiegt, setzt in den grauen, rothen und grünlichen Permsandsteinen und Conglomeraten die unten 750 m breite Quarzporphyrmasse auf, deren oberen Zipfel man hier schneidet. Das röthliche und grünliche, an einer Stelle kugelig abgesonderte Eruptivgestein scheint einen Stock im Perm zu bilden, die Contactverhältnisse wurden nicht näher verfolgt; an einer Stelle ist eine 10 Schritt breite Sandsteinmasse auf beiden Seiten von Eruptivgestein umgeben.

Ueber Longhe und Fraine erreicht man endlich den Gneisssandsteincontact in der Gratacasolo-

1) Cozzaglio meint, wie bei C. Ballo die Quarzphyllite gelagert seien, sei „arduo de dire", er nimmt schwaches Südfallen an.

schlucht. Derselbe ist von der Casina Ballo aus nach Fraine um 350 m, von da zur Schlucht abermals gesunken. Hier überzeugt man sich völlig, dass die Gneisse nicht normal unter die jüngeren Sedimente einsinken, sondern discordant darauf liegen: Jene, oft gebogen, streichen NNW—NW und fallen flach und bei 45° in den Berg ein (ONO), diese fallen ziemlich entgegengesetzt nach Südwest[1]).

Von hier bis S. Pietro bei Solato blieb die Contactlinie ziemlich in gleicher Höhe, um dann gegen Pian Cammuno wiederum um 280 m zu fallen. Sodann bleibt sie ziemlich horizontal bis Artogne. Jenseits Fucine bei Darfo verschwindet der Quarzphyllit unter der Thalsohle.

Im Ganzen also sinkt die Ueberschiebungsdecke von Zoncone bis zum Camonicathal herab um ca. 650—700 m auf 6 $^1/_2$ km; die Ueberschiebungsfläche ist demnach nicht eben, sondern steigt flachwellig auf und ab.

Die Sericitgneisse stehen auf der rechten Seite des Camonicathales nicht an (es sei denn, dass die Quarzphyllite von Corna zu ihnen gehörten); die Ueberschiebung ist anscheinend zu Ende. Dies macht sich auch orographisch geltend: An Stelle der milden Verwitterungsformen im Gneissgebiete mit ausgedehnten Weideflächen treten schroffe Abstürze und pittoreskere Formen.

3. Die Ueberschiebung im Trompiathale. Aus den Beobachtungen im Camonicathale ergab sich zwar, dass der Sericitgneiss discordant auf der Buntsandstein-Permserie liegt und dass die Ueberschiebungsebene wellig verläuft; weiteres aber liess sich aus den Aufschlüssen nicht ableiten. Ich begab mich daher auf die Frontseite der Ueberschiebung, in das Val Trompia.

a) Gardone, Marcheno, Meolathal, Bovegno.

Man geht zweckmässig aus von dem festen Horizonte des alpinen Muschelkalkes, in welchen man oberhalb der Brücke von Marcheno an der Strasse, an der schon von Escher v. d. Linth beschriebenen Stelle *Terebratula vulgaris* und globose Ammoniten findet. Bänke von schwarzen, feinkrystallinischen Kalken mit Spathadern und grünlichen Mergel- und Sandmergelzwischenlagen wechseln mit Knollenkalken.

Im Abschnitt Brozzo-Cimmo beginnt mit der schönen Cluse von Brozzo eine an unseren bernischen Jura erinnernde Tektonik. Bei der steinernen Brücke von Cimmo wird das Gestein mergelig und enthält massenhaft *Terebratula vulgaris*, eine richtige Terebratelbank.

Weiterhin fällt das kühn geschnittene Profil des Marmentino auf, dann kommt Tavernole mit seinem Eisenhochofen. Bei Lavone steht Rauhwacke an. Sodann thut sich der grüne Thalkessel von Bovegno auf.

Bei der Predondo-Brücke steht Porphyrit an, dann Zellendolomit und Gypsmergel am Val Meola. Damit sind wir aus dem Muschelkalke in den Buntsandstein eingetreten. Bei der genannten Brücke betreten wir die Schlucht des Meolathälchens, wobei wir an Zellendolomiten und Gypsmergeln vorüber alsbald auf den Quarzphyllit und Sericitgneiss stossen. (Im Folgenden ist unter Gneiss immer auch der Phyllit mitverstanden.)

Dort, wo sich eine kleine Seitenschlucht nach den Hütten S. Andrea hinaufzieht, lässt sich der Gneisscontact besonders gut studiren. Hier ziehen sich die bunten Mergel und links davon die rothen Sandsteine, mässig circa nach Süd fallend, hinauf und sind gut aufgeschlossen; darauf liegt die halb zerrüttete, in Blöcke zerfallene Stirn der Gneissschubmasse (Textfig. 6). Einer der Gneissblöcke fällt durch starke Biegung und Grösse auf. Links kann man in einem Bachbette die Auflagerung des Gneisses auf den Sandstein $^1/_2$ km weit verfolgen, wenn man gegen die oberste Hütte an der Waldecke hinaufsteigt. Oben angekommen, sieht man auch rechtwinklig zu dieser Richtung im Walde die gleiche Auflagerung, so dass die Ueberlagerung zweifellos

1) Das Fallzeichen der Karte im Perm bei Vissone gehört in den Quarzphyllit.

und locale Verrutschung ausgeschlossen ist. Jener Stirnrand von Gneiss kann auch nicht ein Bergsturz sein, denn noch weiter östlich treten bei einem Bauernhofe anstehende Gneissfelsen hervor. Dadurch ergiebt sich hier eine Bedeckung von Sandstein durch Gneiss im Betrage von wohl 1 km.

Dass nun hier ein Schub stattgefunden hat, beweist ausser der Zerrüttung und Verbiegung des Gneisses die auffallende Zahl von Harnischen und Gleitflächen mit Frictionsstreifen.

Während Sandstein und Mergel flach nach Süden fallen, fällt der Gneiss unter verschiedenen Winkeln nach Norden; es ist deutliche Discordanz vorhanden.

Fig. 6. Stirnrand der Ueberschiebungsdecke von Gneiss im Meolathale, in ein Trümmerwerk aufgelöst. Unterlage Mergel und Sandstein des Buntsandsteines.

Von hier nach dem nahen Bovegno durchquert man Mergel und Sandstein. Bovegno steht zum Theil auf einer alten Seiten- oder Endmoräne des ehemaligen Trompiagletschers, deren zahlreiche Oberflächenblöcke bei der im Gange befindlichen Strassencorrection zu Tage traten.

b) Collio, Memmo, Fontane, Crocettepass, Grignathal, Bienno (Textfig. 7).

Diese mit Führer zu unternehmende Tour durchquert die ganze Ueberschiebungsregion von Nord nach Süd. In der Schlucht kurz vor Memmo steht thalwärts fallende Rauhwacke und kurz darüber Buntsandstein an. Steigt man von hier aus auf der linken östlichen Seite des Valle della Torgola aufwärts, so stellt sich bald der stark gefältete Sericitgneiss mit Quarzlinien ein, der durchaus dem vom Meolathale entspricht. Er ist dem Buntsandsteine deutlich aufgelagert. Noch vor den Hütten von Fontane und Tesa liegen auf dem Gneiss (?) permische Sandsteine und Conglomerate. In der Tiefe der Bachschlucht wird unter dem Gneiss der Buntsandstein wahrscheinlich anstehen. Steigt man von der Casa Fornarina aus gegen den Punkt 1426 (Blatt

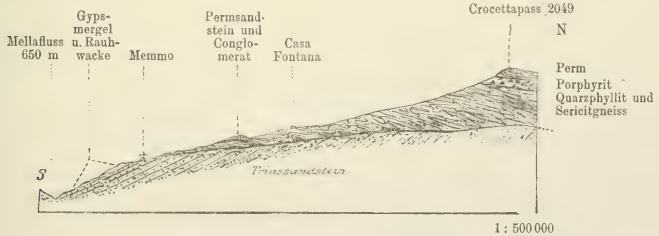


Fig. 7. Profil vom Trompiathal zum Crocettapass. Ueberschiebung von Sericitgneiss und Quarzphyllit auf Triassandstein (schematisch).

Bovegno 1 : 25000) und folgt von da aus dem Grate, welche die beiden mattenreichen und mit Hütten besetzten Bergmulden trennt, so bewegt man sich fortwährend in Phylliten und Sericitgneissen. Auf der Südseite des Trompiathales tritt der der grossen Windgälle etwas ähnelnde wilde felsige Blacca und der nach Cumoni dem alpinen Muschelkalke angehörige Mte. Alto, beide über 2000 m hoch, hervor. Rechts des Mellathales beherrscht die Bergwelt der Mte. Guglielmo, ein noch mehr verbreitertes Breithorn. Ueber

dem geschlängelte Mellathal mit seiner da und dort frischgrünen Thalsohle winkt, von bläulichem Dunste verschleiert, die lombardische Tiefebene herauf; ganz hinten erblickt man weit im Süden die (am 14. April 1901) schneebedeckten Gipfel des Apennins. Etwas weiter oben öffnet sich auch der Blick nach West, der untere Gardasee mit der langgestreckten Halbinsel Sermione glänzt herauf.

Die aus Porphyr bestehenden Felsköpfe des Ippoferrate und des durch seine Permpflanzen bekannt gewordenen Colombine rücken uns näher und endlich erreichen wir den ersten zerklüfteten Porphyrfels, dessen saiger bis schwach Nord fallende Bänke in W 20° N streichen. Von hier aus nach NNO uns wendend, gelangen wir in sanfter Steigung auf die Passhöhe mit den Kreuzen, „Sette crocette". Vorher schon treffen wir auf die sandigen Permschiefer und eine bunte (rothe und grüne) Porphyrbreccie.

Vor uns nach Norden breitet sich eine weite Schneemulde aus. Von dem hier entspringenden Rio Grignetta ist nichts zu sehen, erst weiter unten tritt der Bach zwischen 6 m mächtigen Schneewänden hervor. Der Schnee macht in diesem schneereichen Frühjahre jede Beobachtung unmöglich, es lässt sich dabei nicht entscheiden, ob Perm nach Taramelli's Karte (was ich für das Wahrscheinlichere halte), oder Buntsandstein nach Curioni die Mulde erfüllt. Am Ausgange derselben bei circa 1770 steht Sandstein an. Weiter unten im Grignathale fand ich an 2 Stellen den wulstigen braunrothen Sericitquarzit von Corna bei Darfo, den ich für permisch halte. Die eine ist abwärts der Casina vecchia 1431 m im Grignathale an einem steilen Fusspfade, wo auch graue Phyllite mit gerippelter Oberfläche und Sandsteine anstehen, die andere noch weiter abwärts an der Einmündung des Travagnolabaches bei Malga Seza, wo das Strässchen eine bedeutende Ausbiegung nach Osten macht. Streichen NNW. Da die zwischenliegenden Sandsteinmassen wohl auch Perm sein könnten, so neige ich mich zu der Meinung, dass im unteren Grignathale das Perm mehr Raum einnimmt, als die Karten angeben. Bei Malga Seza hat ein Bergsturz hauptsächlich von Gletscherschutt stattgefunden.

Das Grignathal ist ein langes, fast unbewohntes, ernstes Waldthal, in dessen Tiefe die Grigna rauscht. So viel schönen Wald sieht man nirgends in der Gegend, man wird an gewisse Schwarzwaldthäler erinnert. Jenseits des Camonicathales öffnet sich ein schöner Einblick in das Loziothal: links der noch schneeweisse Mignone (1742 m) und die zerrissene Cima di Camino (2492 m), rechts Pratotondo (1340 m) ob Breno; keck springt der Corno del Dente hervor.

Graue und rothe, grob- und feinkörnige Sandsteine und Conglomerate sind im Grignathale die herrschenden Gesteine. Die braunrothen Sandsteine bilden grosse, klumpige Felswände, deren Bänke oft griffelförmig verwittern und zerfallen. Erst kurz vor Bienno tritt bunter Mergelschiefer, d. h. oberer Buntsandstein auf.

Zusammenfassung. Zwischen unterem Camonicathale und Chiese-, bezw. Caffarothale tritt eine Complication in der Tektonik ein, indem Sericitgneisse, Quarzphyllite, Perm (Walchiaschiefer, Sandstein) und alpiner Buntsandstein, auf Perm und Buntsandstein (Sandstein, Rauhwacke, Gypsmergel) aufgeschoben sind.

Ein grosser Theil der Ueberschiebung fällt auf die sogenannten Camunischen Alpen (Alpi Camonie der italienischen Karte), man kann jene daher als die camunische Ueberschiebung bezeichnen.

An der Ueberschiebungsscholle sind untersucht worden der südliche Stirnrand (im Trompiathale) und der westliche Seitenrand im Camonicathale. Die Breite des Stirnrandes beträgt 15 km, des westlichen Seitenrandes 6,5 km. Letztere Zahl stellt den thatsächlich nachgewiesenen maximalen Ueberschiebungsbetrag dar. Bei Collio sinkt er wegen starker Denudation auf ca. 2 km herab.

Die Auflagerung der Sericitgneisse auf die jüngeren Gesteine wurde am Westrande, von Zoncone an der Trobioloschlucht bis Pian Cammuno constatirt, wo sie bald unter der Thalsohle verschwinden, aber noch bis Fucine bei Darfo sich verfolgen lassen. Im Trompiathale wurde die Auflagerung in der

Meolaschlucht (S. 11, Fig. 6), 2 km senkrecht zum Stirnrande, und im Val Torgolo (Fig. 7) constatirt. Dagegen wurde sie im Osten und im Norden erst während des Druckes dieser Abhandlung untersucht, worüber im Nachtrag berichtet werden soll.

Das Hauptglied der Ueberschiebungsdecke ist Quarzphyllit und Sericitgneiss, die nicht von den entsprechenden Gesteinen im oberen Camonicathale, Veltlin (Südseite), Lugano, Recoaro unterscheidbar sind. Auch mit der Phyllitzone des Berner Oberlandes zeigen sie die grösste Analogie, es ist diese Zone überhaupt eine der constantesten der Alpen[1]). In der ganzen Breite der Ueberschiebung sind diese Deckengesteine durch eine grossartige Denudation entblösst, wozu die vielen Porphyritdurchbrüche wohl mitgeholfen haben werden. Um so characteristischer ist eine Sandsteinrippe (Buntsandstein nach Taramelli und Curioni), welche vom Muffetto (2071 m) über Corniolo (1762 m) nach la Colma (1886 m) sich erstreckt. Die permischen Sandsteine und Conglomerate der Ueberschiebungsdecke vermochte ich, wo die Walchienschiefer fehlen, nicht von den Untertriassandsteinen und Conglomeraten zu trennen.

Soweit meine noch nicht abgeschlossene Untersuchung reicht, scheint eher Bruchüberschiebung nach Art unserer wurzellosen Ueberschiebungsklippen (Yberg etc.) als Faltenüberschiebung vorzuliegen. Für erstere Annahme spricht der durch den Schub zerrüttete, halb aufgelöste Stirnrand der Ueberschiebungsdecke zu St. Andrea im Meolathale mit seinen Rutschflächen, Harnischen, Frictionsstreifen, Verbiegungen. In der Basis der Ueberschiebung fand ich die Lagerung normal, ein Mittelschenkel war bis jetzt nicht zu constatiren.

Die Ueberschiebungsebene am Seitenrande (Camonicathal) ist nicht eine ebene Fläche, sondern sie ist, wie oben ausgeführt, wellig: zuerst vom Stirnrande aus nach Norden ansteigend, dann rasch absinkend. Dadurch unterscheidet sie sich von der der Glarnerschlinge, wo sie wie mit dem Lineale zugeschnitten ist, nähert sich dagegen der der Giswylerstöcke[2]). Dieselbe Erscheinung des Ansteigens nach Norden oder Abfallens gegen Süden ist auch am Stirnrande der Trompiathalseite zu beobachten, sie scheint daher die ganze Südfront der Ueberschiebungsregion zu beherrschen.

Von Norden her sind wohl die Sericitgneisse über die jüngeren Sedimente hinübergestossen worden. Das mächtige Adamello-Massiv mit seinen Ausläufern Frerone, Alta Guardia, scheint dabei die Rolle eines stauenden Hindernisses gespielt zu haben, denn es stimmt seine Breite (ca. 20 km) recht gut mit der Breite der Ueberschiebungsscholle überein. Dieser massige Granitklotz zwang hier einen an ihn hingepressten Scherben der Erdrinde, sich, nach erfolgter Spaltung, auf der schiefen Bruchfläche über die Unterlage nach Süden vorzuschieben.

Ueberschiebungen sind hauptsächlich auf der Nordseite der Alpen bekannt, fehlen aber der Südseite nicht. Für diese gab Bittner[3]) eine kurze Zusammenstellung. Die hier beschriebene wird wohl zu den bedeutendsten auf der Südseite gehören.

Sonstige Verwerfungen. Die bedeutendste gewöhnliche Verwerfung ist die von S. Vigilio, einem 580 m über der Thalsohle des Camonicathales gelegenen Kirchlein. Wie Textfig. 9 zeigt, ist der mächtige obere Muschelkalk am Buntsandstein um einige 100 m verworfen, andere Autoren führen hier keine Verwerfung an.

Bei Castelfranco stehen die Gypsmergel des oberen Buntsandsteines an, derselbe Horizont, in dem die benachbarten Gypsfelsen von Volpino liegen (vgl. die Karte). Hier hat, wie die Textfigg. 10 und 11 zeigen, Quarzporphyrit den auf ca. 60 m Höhe anstehenden Gyps durchbrochen, und in der Tiefe der Gypsmasse steht „Volpinit“ (Anhydrit) an.

1) Was A. Tornquist (das vicentinische Triasgebirge) für die Phyllite von Recoaro hervorhebt, ihre Gleichförmigkeit bei ungestörter Lagerung, die nach ihm gegen Dynamometamorphose und für archäisches Alter sprechen, das gilt auch für unsere Ueberschiebungsdecke, daher ich auch für sie eher archäisches Alter annehme und dasselbe für unsere entsprechenden alpinen Gesteine nicht ausschliessen möchte.

2) Dr. Hugi: Die Giswylerstöcke, bernische Inauguraldissertation.

3) Ueberschiebungserscheinungen in den Ostalpen. Verh. d. österr. geol. Reichsanst. 1894.

Diese Gypsmergel trifft man beim Aufsteigen weit oben auf der anderen Seite der Verwerfung wieder an. Der unmittelbare Contact von Buntsandstein und Muschelkalk ist verdeckt.

Die Fortsetzung dieser Verwerfung nach Norden ist nicht verfolgt worden, möglicherweise stehen Ver-

Fig. 8. Detailprofil des Servino bei S. Vigilio am Camonicathale.

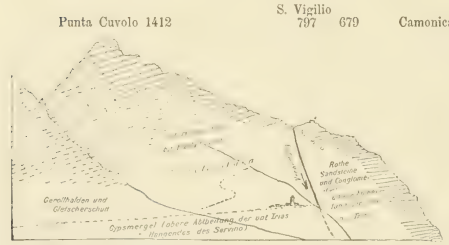


Fig. 9. Verwerfung bei S. Vigilio.

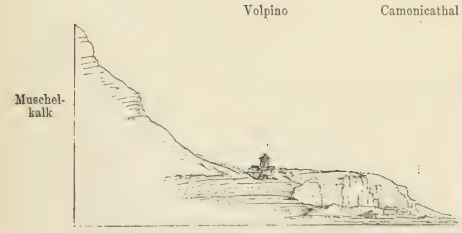


Fig. 10. Die Gypsfelsen bei Volpino von Pisogne aus. *P* Quarzporphyrit.

Fig. 11. Quarzporphyrit, 15 m mächtig in Gyps des oberen Buntsandsteines aufsetzend, bei Volpino.

werfungen an der Presolana mit ihr in Verbindung. Nach Süden zu könnte die Verwerfung im Trobiolothale (Buntsandstein an Servino) eine Fortsetzung bilden. Die Sprunghöhe beträgt hier 2—300 m.

Eine weitere Verwerfung wurde auf dem rechten Ufer des Dezzo bei der Brücke von Terzano bemerkt, ferner bei Covelo nördlich von Iseo am Höhlenfelsen, wo auch auffallende Biegungen vorkommen, endlich bei Grinaghe. Nach Vigo[1]) und Lepsius verliefe eine Faille (die Rauhwacke in Contact mit Sandstein brachte) aus der Gegend von Grinaghe nach dem Val Trompia hinüber. Ich zweifle nicht, dass ich noch manche Verwerfung übersehen habe.

Die Annahme einer Blattverschiebung im oberen Seetheile oder unteren Camonicathale halte ich nicht für erforderlich, auch nicht die Auffassung, als wäre die Isola eine von Verwerfungen begrenzte Scholle. Um die Formationen auf beiden Seiten des Sees und Camonicathales in Verbindung zu bringen, genügt eine mehr weniger kräftige Verbiegung, die allerdings sich als Tendenz zu beginnender Transversalverschiebung darstellt.

III. Die Gesammttektonik des Gebietes.

(Taf. I, II und III.)

Im Ganzen haben wir einen antiklinalen, bezw. isoklinalen Faltenbau. Nachgewiesen sind mehrweniger vollständig 4 Antiklinalen, nebst den entsprechenden Mulden. Sie sind, soweit sie beobachtet wurden, auf der Karte verzeichnet.

Die Axen derselben laufen unregelmässig, im Allgemeinen NW—SO und WNW—OSO.

Ausser dieser Faltungsrichtung ist eine zweite SW—NO und WSW—ONO gerichtete vorhanden, von ihr wird später die Rede sein.

1) Erste Isoklinale: Südhang des Mte. di Grone, Canzano, Predore, Polaveno; eine nach Süd überkippte, zum Theil auch aufrechte Falte (nicht Flexur verschiedener Autoren); wurde schon oben beschrieben; geht zum Theil in Faltenverwerfung über (Predore).

2) Synklinale des Monte Sarezano (vergl. Querprofil Taf. I). Ihre Fortsetzung ist die Isola. Dieselbe scheint eine nach Westen fallende grosse Platte darzustellen. Sieht man aber auf der Westseite, mit Abstraction von den Terrassen, genau zu, so ergiebt sich, dass die Schichten an der Nordspitze nach Süden, an der Südspitze nach Norden fallen (Textfig. 14), worauf gestützt, ich eine flache Mulde annehme. Dieselbe setzt, immer im Lias, auf die Ostseite des Sees hinüber und geht nördlich des Grandinale durch (Querprofil Taf. I).

3) Dritte Antiklinale: Bei Parzanica prächtig aufgeschlossen; wurde S. 8 schon besprochen; setzt über den See herüber in den Mte. Redondone (Querprofil 2, Taf. II).

4) Synklinale von Sale-Marasino läuft nördlich des Redendone durch. Die fruchtbare Nische von Sulsano-Sale ist, wie Taf. I, Fig. 1 zeigt, eine sehr regelmässige flache Synklinale mit Aufwölbung in der Mitte. Der Nordrand steigt dann allerdings in der Conicolo-Distel-Kette steil empor.

5) Grosse Keuperantiklinale des unteren Borlezzathales und Mte. Pora-Massives (Querprofil 1 Taf. I). Deecke[2]) hat sie schon im Profil gegeben. Ihr Südschenkel sinkt am Mte. Bogno nördlich von Riva di Solto steil ab (was aber noch keine eigentliche Flexur bedingt), während der Nordschenkel am Mte. Erbanno bei Darfo sich allmählicher verflacht.

Diese Antiklinale ist aber wieder in sich gebogen. Man sieht auf dem Querprofil Taf. I, Fig. 1, dass Corna

1) Porfiriti del Guglielmo. R. Ist. lomb. 1896.

2) Neues Jahrb. 1885. Beilageband III. t. 9. f. 1.

lunga und Mte. Grioni eine Theilmulde darstellen, deren Fortsetzung auf der Ostseite des Iseosees wohl im Synklinalkamme des Guglielmo zu suchen ist.

Hieran schliesst sich nun an die grosse Synklinale von Breno, bezüglich deren ich auf Cozzaglio verweise[1]). Nach diesem Autor streicht dieselbe aber nicht nach NW, sondern nach ONO, muss also einem anderen Faltensysteme angehören. In der That sind bei Breno alle Streichlinien nach circa ONO gerichtet.

Hiernach ist also ein etwas verbogener Faltenbau erwiesen, dessen allgemeine Richtung, von circa Nordwest nach Südost, übereinstimmt mit der Begrenzung des Aussenrandes an der lombardischen Ebene. Selbst die einen südlichen Gewölbschenkel bildende, weit vorgeschobene tertiäre Hügelkette des Mte. Orfano (im Süden unserer Karte) folgt genau dieser Richtung.

Diese Richtung entspricht der schon am Lago maggiore beginnenden und besonders von Lecco ab deutlicher hervortretenden Tendenz der Leitlinien zu NW—SO gerichtetem, etwas geschlängeltem Verlaufe, der erst am Gardasee und bei Verona einer anderen Tektonik Platz macht.

Ausser dieser Hauptfaltung ist aber in unserem Gebiete noch eine zweite vorhanden, die im Ganzen von WSW nach ONO verläuft.

Hierzu gehört die Mulde, welche die Berge der rechten Oglioseite bei und unterhalb Sarnico mit dem Isoklinalkamme des 652 m hohen, südlich des Sees liegenden Mte. Alto bildet. In ihr liegt der westliche Seezipfel bei Sarnico. Der Untergrund der Franciacorta bildet, wenn man die Schichtenstellungen bei Provaglio, Borgonato und Mte. Orfano ins Auge fasst, ein in der obigen Normalrichtung (NW—SO) schwach gefaltetes Gebiet oder, wenn man die Altokette mit den Liasbergen bei Provaglio verbindet, ein erodirtes ganz flaches Gewölbe in SW—NO-Richtung.

Hierher gehört ferner ein System von Sätteln und Mulden, welches an der südlichen, randlichen Ueberkippungszone Platz greift, derartig, dass seine Mulden- und Sattellinien annähernd senkrecht zum Rande stehen (vgl. die Karte). Im Folgenden sind sie aufgezählt:

a) Die SW : NO streichende grosse Mulde von S. Antonio;

b) Isoklinales Gewölbe des Mte. Grone mit SW : NO -Streichen. Im Gewölbkern steckt das Rhät von Dumengoni mit dem einförmigen Schichtenfalle nach NW.

c) ? Isoklinale Mulde von Forno bei Adrara S. Rocco nach dem Col Dadine.

d) Bronzoneantiklinale, streicht ONO : WSW. Fig. 12 stellt sie nach Fernrohrbeobachtungen von Osten gesehen dar. Gestrichelte Linien bedeuten hypothetische Verbindung.

e) Kleine Mulde oder flache Einbiegung des Gioco-Colognolathälchens.

Indem auf diese Weise der Rand von Zeit zu Zeit muldenförmig eingedrückt oder quergefaltet ist, complicirt sich seine Tektonik bedeutend.

Es kommen aber Querfaltungen auch im nordwestlichen Theile unseres Gebietes vor.

Hier ist zunächst die schon erwähnte Mulde von Breno anzuführen, welche Cazzaglio zufolge circa ONO-Richtung hat. Vom Mte. Alto des Camonicathales zog sodann Deecke[2]) ein interessantes Querprofil in nordwestlicher Richtung nach dem Mte. Paré bei Clusone. Aus ihm ergiebt sich, dass die auf Taf. I dargestellte NW : SO verlaufende Antiklinale des Mte. Alto und Mte. Pora [die wir oben unter 5) beschrieben], auf der anderen Seite in eine Mulde mit SW : NO gerichteter Axe übergeht, welche also rechtwinkelig zu der hier sonst üblichen Muldenrichtung verläuft. Sie ist durch die Punkte Mte. Varo, Scanapa, Tangine gegeben;

1) l. c. pag. 25 und t. I, Sezione B.
2) l. c. t. 9. f. 2.

ihr zugehöriger Sattel durch Motta di Blum und Motta Presolana. Es liegt demnach diese Mulde dem Aufbau der Presolana (2511 m) zu Grunde.

Schon Deecke schreibt dieser Faltenrichtung eine allgemeine Bedeutung zu, da er sie südlich der Arerakette bis jenseits Val Brembana, z. B. bei S. Gallo und anderen Orten verfolgen konnte.

Auch das Val Trompia scheint mir nach dem, was ich dort gesehen, die doppelte Faltenbildung aufzuweisen.

Auf der Nordseite der Alpen ist diese Erscheinung schon länger bekannt, sie tritt grossartig im Adula-Massiv auf und wurde von Burkhard in den Wäggithal-Klönthaler Bergen der Ostschweiz nachgewiesen.

Ueberblicken wir nun das ganze Gebiet zwischen Chiesethal im Osten und Serianathal im Westen, so zerfällt es tektonisch in 2 Theile:

1) Das Ueberschiebungsgebiet, im Westen vom Camonicathal, im Norden vom Frerone-Massiv, im Süden von Val Trompia, im Osten vom Chiese begrenzt. Diese Ueberschiebungsdecke ist ungefaltet bezw. nur schwach wellig.

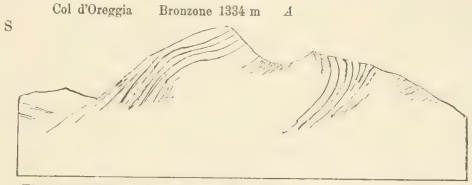


Fig. 12. Antiklinale des Bronzone von Vigolo aus. Nordflügel in Folge von Klüftung scheinbar überkippt.

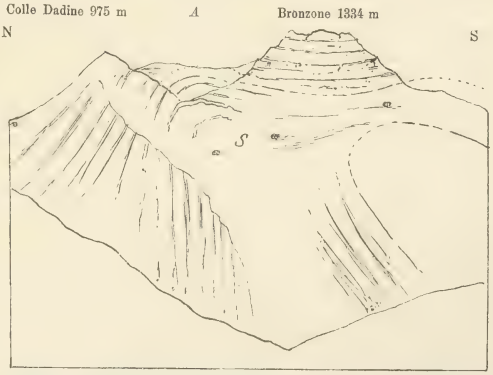


Fig. 13. Schichtenstellungen am Bronzone, von Adrara S. Martino aus. *S* Hütten von Serle. *A* in Fig. 12 und 13 entsprechen sich.

2) Ein Faltensystem, welches von NW nach SO verläuft, von Westen her an die Ueberschiebung herantritt, sich südlich davon bis zum Chiese durchzieht, wo die Falten sich nach Nordosten umbiegen. Am Südrande findet Ueberkippung nach Süden statt.

3) Ein weiteres System von SW—NO gerichteten Falten, welcher Richtung Verwerfungen entsprechen wie die von S. Vigilio und Trobiolothal.

Weitere Studien werden vielleicht über die zeitliche Entwickelung dieser Tektonik Aufschluss geben, besonders darüber, ob ein Altersunterschied in der Faltung besteht, und wie sich die Ueberschiebung zeitlich zu den Faltungen verhält.

IV. Die rückläufigen Terrassen und Moränen am Iseosee.

(Vergl. Taf. I, Fig. 1, 2 und Textfig. 14—16.)

Mitten im See, einen Hauptreiz desselben bildend, liegt die „Isola“ mit ihren Fischerdörfern und dem hoch aufragenden, von einem Kirchlein gekrönten Monte Isola (414 m über dem See). Nur Liaskalke bilden die Insel (oberhalb Peschiera unterer Lias von A. Tornquist durch *Arietites geometricus* constatirt). Die Schichten bilden im Allgemeinen eine flache, in sich selbst wieder etwas wellige Mulde mit sanftem Falle gegen Westen. Man beachte die Schichtenstellungen auf der Westseite am Wasserspiegel.

Steiler Absturz gegen Ost und Süd, flacher Abfall gegen Nord und West. Letztere Westseite mit ihren schönen Terrassen ist in Textfig. 14 dargestellt. Hier fiel mir schon frühzeitig ein Ansteigen (statt Abfallen) gegen Süden auf, wie man es am Besten aus einiger Entfernung, z. B. von Tavernola oder noch besser von Vigolo aus sieht. Da die Karte in 1 : 25 000 hier schematisch und mangelhaft ist, auch der Maasstab nicht ausreicht, so habe ich für einige der wichtigsten Terrassen Höhenquoten mit dem Aneroid bestimmt. Dabei zeigte es sich, dass die Anzahl der Terrassen grösser ist, als man von Weitem glaubt, und dass manche derselben nicht so regelmässig aushalten, wie man wünschen möchte. Trotzdem hat die Detailuntersuchung den Eindruck von Weitem bestätigt und befestigt, wie im Folgenden dargelegt werden soll.

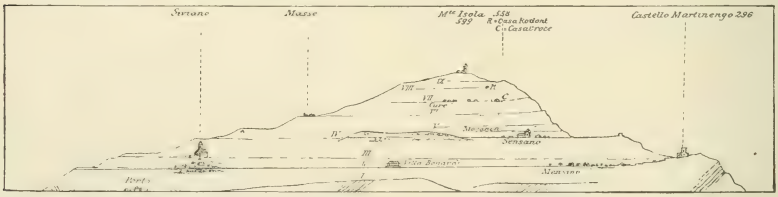


Fig. 14. Westseite der Insel im Iseosee mit nach Süd ansteigenden rückläufigen Glacialterrassen. *I—IX* Terrassen. *S* Schichtung.

Man kann 9 Terrassen unterscheiden (in Wirklichkeit sind es noch etwas mehr), ihre Höhendifferenzen wurden mit einem Aneroid von Usteri und Reinacher in Zürich (früher Goldschmid) bestimmt und die Werthe an die Höhenquoten der Karte (185, 296, 558, 599) angeschlossen. Temperaturcorrection wurde vorgenommen.

Terrasse I, Felsterrasse ohne oder mit wenig Gletscherschutt, steigt sehr deutlich, schneidet die Schichtung, kann also nicht auf Verwitterung und Tektonik beruhen.

Terrasse II steigt von Dorf Siviano gegen Mensino ganz schwach an.

Terrasse III, in Gletscherschutt, steigt von Siviano (Kirche) gegen Castello Martinengo, wo indessen 4 kleine Terrässchen auftreten. Bei Verbindung mit dem Castellhügel beträgt die Steigung 30 m auf 1,7 km Länge. Dies entspricht 1° oder 1,8 Proz.

Terrasse IV von Sensano. Der nördliche Anfang und der Verlauf bleibt wegen Unterbrechung etwas zweifelhaft, scheint, besonders von Sensano nach Süden ebenfalls zu steigen. Oberhalb Sensano liegt auf

einer Terrasse eine schöne, ca. $^1/_2$ km lange und 15 m hohe, durch gekritzte Geschiebe und Blöcke (meist localer Natur) gut characterisirte Wallmoräne (Textfig. 15), welche normal südwärts fällt. Am Südende ist sie durch eine Kiesgrube gut aufgeschlossen; die hier hervortretende rohe Schichtung deutet auf den Schuttkegel eines Gletscherbaches

Terrasse V, steigt mit ungefähr 2° (Boussolenbestimmung, Mittelwerth). In Gletscherschutt, der überhaupt oberhalb Sensano immer stärker hervortritt.

Terrasse VI von Masse. Steigt von Dorf Masse bis unterhalb Casa Croce um 46 m mit 2° Neigung.

Terrasse VII, steigt von Cure deutlich nach Süden an und geht oberhalb Casa Croce (Crus im Dialect, mit No. 12 bezeichneter Stall) hindurch, um sich alsdann in mehrere kleine übereinanderliegende Terrassen aufzulösen.

Fig. 15. Querschnitt der Moräne bei Sensano.

Terrasse VIII von Casa Rodont (in der Nähe eine gelbliche Bodenentblössung). Neigung ca. 2—3° (Boussolenbestimmung).

Terrasse IX unter der Spitze, steigt vom Hof Cleme auf der Nordseite bis zum Roccolo bei 558, um 50 m, was 2° 51' oder 3,6 Proz. entspricht

Hieraus ergiebt sich Folgendes:

1) Die Terrassen liegen allermeist in Gletscherschutt, es sind Glacialterrassen [1]), keine Kiesterrassen, nur hier und da durch Erosion der Gletscherbäche etwas ausgehöhlt, z. B. oberhalb Sensano, unterhalb Cure bei Masse, wodurch sogar local eine scheinbare Abdachung im entgegengesetzten Sinne, d. h. nach Süd erzeugt werden kann.

2) Die Terrassen überqueren die Schichten und sind daher keine an dieselben gebundenen Verwitterungsterrassen.

3) Sie steigen nach Süden an, sind also rückläufig, wie der Augenschein von Weitem [2]) sowie die Messung mit der Boussole und dem Aneroid ergeben haben.

4) Sie sind aber ungleich geneigt und zwar sind die oberen Terrassen (IX, VIII, VII, VI) stärker geneigt wie die unteren II, III, IV, am stärksten geneigt ist I.

Die Moräne bei Sensano zeigt normales Abfallen nach Süden.

Wenn hierbei auch die einzelnen oben angeführten Ziffernwerthe nicht ganz genau sind, so wird doch das allgemeine Resultat, wie ich glaube, nicht dadurch beeinträchtigt.

Die Verhältnisse unter 4 scheinen in folgender Weise interpretirt werden zu können:

Da die Isola-Terrassen der letzten Eiszeit angehören, so hat sich die Insel zu dieser Zeit gesenkt, es hat aber die Senkung allmählich zugenommen, da II, III weniger rückläufig sind wie die oberen Terrassen, welch letztere der Senkung länger unterworfen waren.

Die Terrasse I müsste einer älteren Eiszeit angehören oder eine ältere Flussterrasse sein, ihre Senkung muss noch früher begonnen haben, zu einer Zeit, wo die anderen Terrassen noch gar nicht existirten.

1) Terrassirung in Gletscherschutt ist eine ziemlich häufige Erscheinung. So besitzt die Moräne von Martinello (Ostseite des Amphitheater) 3 Terrassen, auf deren oberster ein kleiner Gletscherteich und viele Blöcke sich befinden.

2) Die geringe Neigung erklärt, dass viele Geologen sie übersehen haben; auch meinem Begleiter, Herrn Moebus, ist die Rückläufigkeit der Terrassen und Moränen nicht von selbst aufgefallen.

Andere Beweise für die Rückläufigkeit. Wenn im Bereiche der Isola eine Senkung stattgefunden hat, so muss sich dies auch aus der Schrammenrichtung ergeben, und in der That steigen die etwas verwitterten, aber deutlichen Schrammen am Pfade oberhalb der Casa Rodont nach Süden an. Desgleichen am Wege zwischen Siviano und Cure unter 30°. Ansteigende Schrammen kommen ja nun wohl auch an recenten Gletschern vor, z. B. am unteren Grindelwaldgletscher; aber doch wohl nur, wo der Gletscher local sehr eingeengt wird; hier ist dies aber nicht der Fall.

Sind die Terrassen rückläufig, so müssen es auch die in gleicher Breite gelegenen Bergmoränen der letzten Eiszeit sein. Nun haben wir glücklicher Weise ca. 620 m über dem See im Becken von Sulsano eine ausgezeichnete Bergmoräne, die sich 4 km lang aus der Gegend von oberhalb Casa Verzano bis Casina Dosse oberhalb Colarino verfolgen lässt. Am schönsten ist sie zwischen C. Dosse und C. Breden ausgebildet (vergl. Textfig. 16) Hier bildet sie, 750 m lang und im Mittel 27 m hoch, einen stattlichen, von prächtigen Granit-, Hauptdolomit-, Buntsandstein-, Gneiss- und anderen bis 2 cbm haltenden Blöcken gekrönten Wall. Derselbe fällt nach aussen mit ca. 31°, nach innen weniger steil ab. Bei Breden ist die Moräne nicht mehr scharfkantig am Scheitel, sondern wahrscheinlich in Folge von Gletscheroscillation oben abgeplattet und nach unten terrassiert. Eine genaue Ziffer für das Ansteigen zu geben, ist mir nicht möglich, es mag ungefähr gegen 6 Procent betragen.

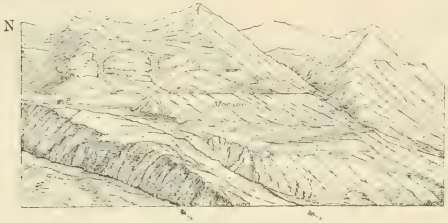


Fig. 16. Rückläufige Bergmoräne der jüngeren Eiszeit (Colarinomoräne).

Prächtig übersieht man von Punkt 558 der Isola oder von der Spitze derselben diese Verhältnisse. Klar und scharf erscheint der ganze Verlauf der Bergmoräne, das nördliche, eher horizontal (statt absteigend) verlaufende Stück, dann das westliche, mit ca. $3\,^1/_4\,^0$ (Boussolenbestimmung) ansteigende. Unter dem Redondone durch, als Fortsetzung der Moräne, ist sodann die alte Gletschergrenze deutlich durch einen scharfen Terrassenrand einer vermuthlich im anstehenden Fels liegenden glacialen Erosionsterrasse markiert, die gleichfalls nach Süden ansteigt und die Schichtung schneidet. Auf Textfig. 16 ist diese Terrasse nur am Rand markiert.

Somit ist hier auf 1,6 km die alte Gletschergrenze als horizontal oder ansteigend festgelegt. Südlich des Redendone aber erreicht das Ansteigen sein Ende, denn an der Pallazzina oberhalb Iseo fällt die Fortsetzung jener Linie wieder normal nach Süden unter ca. 2° (Boussolenbestimmung)[1]).

Sollte die Rückläufigkeit nicht an der oberen Blockgrenze zu finden sein? Dieselbe ist von Dr. B. Moebus bestimmt worden, allerdings nicht detaillirt genug, um die Frage beantworten zu können. Eines tritt hervor, nämlich in der Gegend des Guglielmo liegt ein Bruch der Linie, in dem der Abfall plötzlich ein beträchtlich steilerer wird, und dieselbe Erscheinung zeigt sich auf der westlichen Seeseite (vergl. Taf. I, Fig. 1 u. 2).

Wir werden später bei Anlass des Problemes der Seebildung auf die Bedeutung all dieser Erscheinungen zurückkommen.

1) Weiteres hierüber siehe im Nachtrag: Notiz über rückläufige Terrassen im Becken von Sulsano.

V. Beiträge zur Entstehung des Iseosee-Beckens.

Aus dem vorigen Abschnitte hat sich ergeben, dass im Bereich der Isola, im mittleren Theile des Seebeckens, die glacialen Terrassen nach Süden ansteigen, statt zu fallen, woraus auf eine Senkung zur jüngeren Glacialzeit oder Postglacialzeit geschlossen wurde. Bestätigt wurde dies durch das entsprechende Verhalten der jüngeren Bergmoränen und Terrassen auf dem linken, östlichen Seeufer.

Indem wir diese Senkung für die Bildung des Iseosee-Beckens verwerthen, kommen wir zu dem Resultate, dass sie hierbei einen mitwirkenden Factor darstellt.

Man verdankt dem Ingenieur F. Salmojraghi die Vermessung des Seebeckens, welche nach dem unschraffirten officiellen Kartenblatte Brono in 1:100 000 für unser Kärtchen benutzt wurde. Auf dem Querprofile, Taf. I, Fig. 1, ist der Seeboden danach eingezeichnet. Nach Salmojraghi[1] hat die Mittellinie des Sees eine Länge von 24,8 km, Maximalbreite 4,5; Maximaltiefe 250,7 (also 65,7 m unter dem Spiegel des Mittelmeeres); mittelere Tiefe 123 m.

Die Hauptversenkung des Sees stellt eine 237—250 m unter dem Seespiegel befindliche Ebene dar, von der auf beiden Seiten die Felsen wandartig ansteigen, wie es uns auch vom Urner See her bekannt ist. Der tiefste Punkt des Troges mit 250,7 m liegt vis-à-vis des Nordendes der Isola. Von da ab steigt er ganz langsam, am Südende gegenüber der Isoletta S. Paolo stärker. Diese stellt einen untergetauchten Theil der Isola dar, mit der sie unter dem Wasser zusammenhängt.

Es coincidirt also in der That die Südhälfte des Troges und die grösste Seetiefe mit der Zone der rückläufigen Terrassen und Moränen.

Wie weit erstreckte sich diese Senkung nach West und Ost?

Westlich haben wir in 8 km Entfernung den Lago di Endine im Cavallinathal, der früher vielleicht bis Grone hinunterreichte. Seine Terrassen habe ich nicht untersucht, möglicher Weise ist hier die Senkung nachweisbar, noch weiter westlich, im Serianathal ist kein Seebecken enthalten. In östlicher Richtung zeigt das benachbarte Trompiathal gleichfalls kein Seebecken. Daraus scheint zu folgen, dass die Senkung im Iseo-Becken eine zunächst local begrenzte war und erst im Becken des Garda- und Leccosees wieder zur Geltung kam.

Eine eigenthümliche Erscheinung ist das die Isola im Osten begrenzende Seebecken von Sale mit den Merkmalen eines Flussarmes und einer Maximaltiefe von nur 95 m. Merkwürdig ist der Steilabsturz im Norden gegen das Hauptbecken (vergl. Salmojraghi's Karte). Sollte hier einstens ein von Süden kommender Fluss durch den gebogenen Kanal zwischen Isola Loretto und dem unterseeischen Felskopf (71 m) hindurch sich in den Hauptfluss ergossen haben?

Was nun den Ursprung des Seebeckens anlangt, so schliessen wir uns der Ansicht an, dass hier, wie bei anderen oberitalienischen Seen, ursprünglich ein Flussthal vorhanden war. Dafür spricht die S-förmige Gestalt, der Parallelismus der Ufer, der allmähliche Uebergang ins Camonicathal und beidseitig sich entsprechende alte Thalböden.

Bei näherer Betrachtung des Beckens zerfällt es naturgemäss in drei Abtheilungen: einen oberen nach NNO gerichteten, einen mittleren nach SSO und einen unteren in fast ostwestlicher Curve verlaufenden Theil. Es fragt sich nun: Sind diese Abschnitte tektonisch beeinflusst gewesen?

1) Contributo alla limnologia del Sebino. Milano 1897/98. Mit Karte.

Der unterste Theil bei Sarnico liegt in einer durch Erosion vertieften Mulde, desgleichen mag der oberste Theil des alten Beckens bei Esine und Breno synklinal beeinflusst sein[1]). Der mittlere und obere Theil des Beckens sind Querthäler.

Ob hierbei Spalten mitgewirkt haben, möchte ich nicht unbedingt verneinen, es scheint mir aber wenig wahrscheinlich. Dass das Rhät, vom rechten Seeufer aufs linke herübersetzend, erst $2^1/_2$ km weiter unten bei Marone herauskommt, erklärt sich durch eine kräftige Verbiegung, deren Annahme durch das flache Rhätgewölbe bei Fornace nördlich Marone unterstützt wird. Die Verhältnisse liegen hier anders wie am Leccosee, der nach Philippi[2]) ein Spaltensee ist. Die Stufen streichen im Ganzen in nordwest-südöstlicher Richtung regelmässig über den See weg, und die Tektonik des linken Ufers ist von der des rechten nicht principiell verschieden. Parallelspalten zum mittleren Thale des Sees habe ich bis jetzt nur wenige auf kurze Erstreckung gesehen, z. B. im oberen Trobiolothal und bei der Höhle von Coveno bei Iseo; die S. Vigilio-Spalte dagegen schneidet das alte Seebecken.

Die Denudation durch den Gletscher hat unzweifelhaft einen Antheil an der Ausgestaltung des Beckens; sie ist aber kein Hauptfactor. Die Eisdenudation ist für mich ein reeller Factor, für dessen Betrag ich im Molassengebiet aus der Mächtigkeit der localen sandigen Grundmoräne Werthe gegeben habe. Ein Eisstrom von 800 m Dicke vom Thalboden bis zur Bergmoräne von Colarino konnte nicht ohne Wirkung bleiben, er hat die Wandungen abgeschliffen, die Form des Beckens beeinflusst.

Dagegen glaube ich nicht, dass er den 250 m tiefen Seetrog ausgekolkt hat aus drei Gründen:

1) Handelt es sich nur ganz untergeordnet um wirklich mürbe, weiche Schichten (Rhät z. Th.), dagegen meist um harte, widerstandsfähige Kalke.

2) Insbesondere ist der tiefe Seetrog nicht an die weichen Lagen des Rhät geknüpft, sondern liegt ebensowohl im harten Hauptdolomit, wie in harten Liaskalken.

3) Nördlich der Isola liegen mehrere kleine, felsige Inseln, die theils über den Seespiegel emporragen, theils unter demselben sich befinden. Die Felseninsel Loreto fällt gegen den tiefen Seetrog um 200 m ab, auf der Landseite noch um ca. 60 m (vergl. Salmojraghi's Karte). Westlich derselben befindet sich eine längliche unterseeische Felsplatte, von der jene durch einen südnördlich verlaufenden, ebenfalls unterseeischen Kanal getrennt ist, der durchaus den Eindruck von Wasserarbeit macht. Auch die unterseeische Erhebung nördlich von Loreto und die über das Wasser aufragende Insel S. Paolo gehören hierher.

Solche Kegel, wie Loreto, hätte der kolkende Gletscher nicht stehen gelassen, sondern herunter gehobelt; als Residua von Eiserosion sind sie unverständlich, als Producte der Wassererosion in Verbindung mit späterem Eisabschliff leicht begreifbar.

Als einen Hauptfactor bei der Bildung des Iseosees nehme ich Dislocation zu Hülfe. Zwar ist das Nächstliegende die Annahme einer Senkung, es könnte jedoch auch Hebung eine Rolle gespielt haben. Hierfür spricht, dass die Bergmoräne von Colarino nach Norden fast horizontal verläuft und erst im südlichen Abschnitte kräftig ansteigt, während ein Ansteigen nach Norden nicht beobachtet wurde. Desgleichen die Terrassen der Isola. Dieses Ansteigen coincidirt zwar mit der Antiklinale von Redendone Predore; wir werden aber kaum derselben ein so jugendliches Alter zuschreiben können. Die Annahme junger Dislocationen ist gegenwärtig nicht mehr a priori abzuweisen, nachdem solche von verschiedener Seite, z. B. durch v. Koenen, E. Fraas am Rothen Meere, nachgewiesen worden sind, ich erinnere auch an meine Annahme junger Faltung im Kirchet des Haslithales zur Erklärung des Kessels von „im Grund".

1) Vergl. Cozzaglio's Profiltafel, B und C.

2) Vergl. Philippi's Erwiderung auf H. Becker's briefliche Mittheilung. Z. d. d. geol. Ges. 1897. pag. 909.

Bleiben wir bei der Annahme einer Senkung. Nachgewiesen ist die Rückläufigkeit der Moräne und ihrer Terrassenfortsetzung bis unterhalb Redondone nur im Betrage von ca. 80 m. Erstreckt sich aber die Rückläufigkeit, wie es scheint, bis zum Grandinale, so erhalten wir, bei Annahme einer mittleren Neigung von 2°, einen Betrag von 122 m. Der Anfangspunkt der Rückläufigkeit ist nicht erhalten, da die Moräne bei Verzano aufhört.

Diese Werthe, wie auch die der Terrassen auf der Isola, reichen nicht aus, um den tiefen Seetrog (250 m) zu erklären, sie erklären ihn aber theilweise.

Einen Sshritt weiter kommen wir, wenn wir die obere Blockgrenze zu Hülfe nehmen. Man vergl. Taf. I, Fig. 2. Nach Morbus fallen im Seegebiet die Grenzen der jüngeren und älteren Vergletscherung ganz oder nahezu zusammen; er bestimmte die Blockgrenze am Aguina zu 1200, am Pesona zu 1250, woraus sich die im Profil eingezeichnete flache Neigung ergiebt. Verbinden wir, wie angegeben, diese Linie mit der Colarino-Moräne, so ergiebt sich in der Blockgrenze ein characteristischer Knick, und wir erhalten gewissermaassen ein Conterfei des Seetroges, welches an der richtigen Stelle sich befindet und die richtige Tiefe hat.

Hierzu sei noch bemerkt: Auf der anderen Seite des Sees befindet sich derselbe Knick der oberen Blocklinie circa beim Coletto-Pass. Oberhalb der Colarino-Moräne bis zum 112 m höher gelegenen Uebergang von Croce Pezzola und auch jenseits des Redondone habe ich bis jetzt bei einmaligem Besuche keine Erratica beobachtet, scheinbar hat also der ältere Gletscher nicht höher als 800 m gestanden, die Verbindung der Aguina- mit der Colarino-Linie wäre daher, weitere Prüfung vorbehalten, gestattet.

Aber auch wenn dieser Argumentation noch nicht genügend Beweiskraft innewohnt, so hindert uns nichts, den Anfang der Senkung hypothetisch schon in die ältere Eiszeit zu versetzen, als die thatsächlich dislocirten Moränen und Terrassen der jüngeren Eiszeit noch nicht existirten. In der That liefert dafür einen Anhaltspunkt die Terrasse I der Isola (s. S. 18). Salmojraghi[1]) setzt die Bildung des Beckens in die zweite Interglacialzeit, Cozzaglio[2]) meint, dass schon zu Ende der mittleren Tertiärzeit ein Golf bestanden habe.

Bekanntlich haben Heim und Aeppli[3]) für das Becken des Züricher Sees eine Senkung angenommen und durch die Rückläufigkeit der Terrassen bewiesen; ihre Angaben sind zwar von den Vertretern der Eiskolkhypothese bestritten, aber nicht widerlegt worden.

Heim verallgemeinerte diesen Seebildungsprocess und nahm hypothetisch ein Zurück- und Einsinken des Alpenkörpers an, welches sowohl auf der Nord- als auf der Südseite stattfand und geeignet sei, die beiderseitigen Randseen zu erklären.

Meine Beobachtungen liefern nun zum ersten Male für die Südseite wirkliche Belege. Eine Andeutung, die mir erst kürzlich zu Gesicht kam, macht indessen schon E. Philippi[4]) für den Leccosee: „Am Ostufer des Sees von Lecco lassen sich in einer Höhe von ca. 150—500 m über dem Seespiegel eine Reihe von Terrassen unterscheiden, die aus Moränenmaterial bestehen und wohl mit Sicherheit als Ufermoränen der letzten Glacialperiode anzusehen sind, speciell im Becken von Sierna lässt sich ein deutliches Einfallen derselben nach Norden nachweisen, welches theilweise so stark ist, dass es sich durch directe Messung ermitteln lässt.“ Philippi nimmt postglaciale Dislocation an, um so mehr als er am Mte. Manavello mit 15° ansteigende Gletscherschrammen beobachtete. Sie habe bei der Vertiefung des Sees eine Rolle gespielt.

1) Limnologia. pag. 55.
2) Giornale di Mineralogia. 1894. Vol. V.
3) Erosionsterrassen und Glacialschotter in ihrer Beziehung zur Entstehung des Züricher Sees. Beiträge z. geol. Karte der Schweiz. Neue Folge 4. Lfg.
4) Beitrag zur Kenntniss des Aufbaues der Schichtenfolge im Grignagebirge. pag. 680.

Dass ich nun ohne Kenntniss von Philippi's Beobachtung in einem anderen Gebiete auf breiterer Grundlage zu dem gleichen Resultate kam, dürfte für die Richtigkeit des letzteren sprechen.

Dass für die Bildung des Iseo-Beckens Spalten nicht die Bedeutung haben wie am Leccosee[1]), wurde schon oben bemerkt. Nach dem Gesagten ergiebt sich Folgendes:

Die Bildung des Iseosee-Beckens ist, wie die vieler anderer Randseen, ein complexes Phänomen; jedes der oberitalienischen Becken ist, um den Betrag der einzelnen Factoren abzuschätzen, für sich zu untersuchen, Generalisirung ist noch nicht möglich.

Das vorliegende Becken ist als ein stark verändertes altes Flussthal aufzufassen. Sofern man bei dem Namen Fiord nicht an Eiskolk denkt, habe ich auch gegen die Bezeichnung „fjordartig" nichts einzuwenden. Auf die Veränderung desselben haben Gesteinsart, Tektonik, Eisdenudation und Dislocationen Einfluss genommen. Letztere 3 Factoren haben hauptächlich die Trogform erzeugt, und unter ihnen steht mir der letztere obenan. Die Dislocationen bestanden wohl in Senkungen, wie sich aus den rückläufigen Terrassen und Moränen ergiebt. Jene traten ein zur letzten Glacial- und Postglacialzeit, können aber auch früher schon begonnen haben[2]).

VI. Die äussere Moränenzone.

Zum Studium der Frage, ob eine äussere selbständige Moränenzone, entsprechend einer besonderen Vergletscherung, existire, habe ich, zusammen mit Dr. Moebus, das Amphitheater des Gardasees zum Vergleich herangezogen. Die inneren Bögen des Garda-Amphitheaters haben einen Radius von ca. 12, die äusseren einen solchen von ca. 20 km, zwischen beiden liegt ein ziemlich ebener Raum. Bei Ponte S. Marco durchbricht die Bahn den äusseren Bogen. Hier hatten wir das Glück, gelegentlich einer technischen Anlage einen mehrere 100 m langen und 10—15 m tiefen Einschnitt durch den flachen Moränenhügel zu sehen. Er liegt auf der Innenseite des grossen Bogens dicht (nordöstlich) bei der genannten Ortschaft. Hier ist nun die lehmige Grundmoräne mit vielen geschrammten, auch ziemlich viel grossen, eckigen Blöcken aufs deutlichste bis auf $2^1/_2$ m Tiefe ferrettisirt und z. Th. noch weiter hinunter zersetzt.

Auch südlich gegen Calcinato hin am Mte. di Sopra sind die Geschiebe der 43 m hoch aufgeschütteten Endmoräne gebleicht und zersetzt. Wandert man alsdann nach dem durch seinen Moränenüberblick berühmten Lonato, so durchschneidet man die äussere Moränenzone, wobei man überall rothbraun ferrettisirten Boden sieht. Dann aber zeigt die grosse Kiesgrube vor Lonato frisch aussehenden, gut sortirten, fluvioglacialen Kies der jüngeren Eiszeit mit seltenen Schrammen, und nicht ferrettisirt erweist sich bei Lonato die innere Moräne selbst. Der Gegensatz ist frappant, wenn man z. B. die typische frische sandige Endmoräne mit grossen Blöcken beim Bahnhof Lonato sich ansieht.

Ich kann daher nach dem, was ich hier gesehen, Stella[3]) nicht beipflichten, wenn er meint, die Ferrettisierung der äusseren Moränenzone beruhe nur auf der Aufarbeitung und Einverleibung alter zersetzter Schotter der Grundlage.

1) Vergl. Z. d. d. g. Ges. 1897. pag. 910.

2) Wer die Senkung als eine Begleiterscheinung und als eigentliche Ursache eine Hebung ansehen will, kann sich auf die bedeutenden postpliocänen Niveauveränderungen berufen, die am Rande der lombardisch-piemontesischen Ebene stattgefunden haben müssen. Nach Sacco's Zusammenstellung (Massima elevazione del pliocene marino, Atti Accad. d. sc. di Turino, p. 828) kommt daselbst das Pliocän in 330, 400 und sogar in 550 m Höhe vor.

3) Terreni quaternari della Valle del Po. Bollet. del R. Comit. geologico. 1895. pag. 25.

Wenden wir uns nun zum Amphitheater des Iseosees, so ist auf unserem Kärtchen eine äussere selbständige Moränenzone von ca. 5 km Breite angenommen. Zwischen Mont Orfano und der grossen jüngeren Erbusco-Moräne schwankt der Habitus zwischen moränisch (sandig-lehmig mit gekritzten Geschieben, öfters grossen Blöcken) und fluvioglacial. Letzteres z. B. in der Kiesgrube an der grossen Strasse nördlich von Rovato: Porphyre, Granite[1]), Gneisse stark verwittert, Schrammen seltener, Ferrettodecke $1^1/_2$ m.

Der beste Aufschluss liegt im Osten des Amphitheaters bei Pizzorotta (? Pezzo rotto) bei einem gespaltenen, erratischen Porphyrblock von 8 cbm, aus dessen Spalte ein Maulbeerbaum hervorwächst. Hier haben wir im Bachbett aufgeschlossen unfraglich die ferrettisirte, lehmige, ungeschichtete Grundmoräne einer älteren Eiszeit mit Schrammen und ganz zersetzten krystallinischen und anderen Geschieben. Von dem 3 m hohen Aufschlusse werden 2 m von typischem, rothbraunem Ferretto gebildet.

Eine dritte beweiskräftige Stelle ist die Kiesgrube bei der Casa Nulli auf der Nordostseite des Amphitheaters. Tiefgreifende starke Zersetzung im groben Fluvioglacial, auch die Kieselschiefer sind zersetzt, Ferrettodecke 1 m. Einzelne verwischte Schrammen.

Das wichtigste Characteristicum der äusseren Moränenzone liegt in den über den ganzen Raum verzettelten, mehr oder weniger abgetragenen und verwaschenen Moränenresten (vergl. die Karte).

Uebergang der äusseren Zone in die lombardische Ebene. Nach aussen geht diese Zone ohne scharfe Grenze unmerklich in die Ebene über. Man überzeugt sich davon am besten bei einem Gange auf der grossen Strasse von Rovato nach Ospidaletto. Hier ist in vielen Kiesgruben noch typisches Fluvioglacial mit vielen noch über kopfgrossen Geröllen, aber fehlenden oder selten werdenden Schrammen vorhanden. Unruhige Schichtung, grobes Durcheinander grösserer Blöcke weist (z. B. östlich der Osteria Moraschini) auf rasche Strömung, überall aber befindet sich eine 1—3 m mächtige Ferrettodecke.

Auch auf der Linie Chiari-Pontaglio, 9 km von den Innenmoränen entfernt, befinden wir uns noch im Fluvioglacial mit verwischten Schrammen, wenn auch etwas kiesiger und um mehrere Grade weniger typisch. Echte Kiese werden erst noch weiter südlich zu erwarten sein. Zwischen Mornico und Cividate wurden keine Schrammen beobachtet.

Resumiren wir. Eine selbstständige äussere Moränenzone ist hauptsächlich durch verwaschene, mehr weniger abgetragene Wallmoränen sowie durch Ferrettisirung[2]) ziemlich wahrscheinlich gemacht. Auch spricht für ihre Existenz die Analogie mit der Nordseite der Alpen.

VII. Die Terrassen.

Bei der gemeinsam mit Herrn Moebus unternommenen Untersuchung der Oglio-Terrassen lag die Absicht zu Grunde, die Anwendbarkeit der Penck'schen Schotterclassification an einem Glacialgebiet der Südseite zu prüfen. Eine neutrale Bezeichnungsweise wäre vielleicht für die Kartenlegende, welche Thatsachen und weniger Theorie geben soll, richtiger gewesen, indessen bediene ich mich, um die Discussion und das Verständniss zu erleichtern, der Penck'schen allgemein verbreiteten Bezeichnungen, setze aber bezüglich ihrer Anwendung auf den vorliegenden

1) Auf die Verwitterung des Adamellogranits ist kein Gewicht zu legen; er ist auch in den inneren Moränen oft ganz morsch.

2) Es ist mir wohlbekannt und von mir selbst betont worden, dass Ferrettisirung manchmal in der äusseren Zone zurücktritt oder fehlt, wo man sie erwarten würde, z. B. bei Salussola am Jvrea-Amphitheater (Neues Jahrbuch, 1896, pag. 174), dass ferner local echte Ferrettisirung auch in inneren Moränen in Folge der Circulation kohlensäurehaltigen Wassers vorkommen kann (ibidem pag. 174). Hier im Amphitheater von Iseo handelt es sich aber nicht um ein paar, sondern um viele Beweisstellen.

Fall in der Legende ein Fragezeichen, da meine Untersuchungen sich nur auf Oglio- und Dora Baltea-Gebiet erstrecken.

Alle folgenden Angaben beziehen sich auf den Oglio-Abschnitt zwischen Sarnico und Cividate. Als Grundlage dienten die Zahlenquoten der italienischen topographischen Curven-Karte im 1 : 25 000. Leider ist dieselbe nicht ausreichend für unseren Zweck.

Es wurden 3 über einander liegende Terrassenniveaux festgestellt, wovon 2 als selbstständige, das untere als erodirt betrachtet wird. Jene 2 werden der Hoch- und Niederterrasse verglichen, für noch ältere Schotter, im Sinne einer besonderen Eiszeit, wurden nur schwache Anhaltspunkte gefunden. Eine herrliche Uebersicht dieser Terrassen, das typische Bild einer Terrassenlandschaft, hat man von Montecchio (Villa des Sign. Crespi) bei Sarnico.

1. Die Niederterrasse.

Sie ist, wie ihr Analogon auf der Nordseite, ausgezeichnet schön ebenflächig ausgebildet und kann ohne beträchtliche Unterbrechung 16 km weit verfolgt werden. Beifolgend einige Höhenquoten über dem Oglio:

Rechtes Oglio-Ufer:		Linkes Oglio-Ufer:	
Bei Villongo	47 m	Bei Vanzago	44 m
Bei Fosio	48 „	Bei Casina S. Stefano	46 „
Casina Calaiana	46 „	Contrada Casteletto	45 „
Quintano	36 „	Casina Scrafeggna	41 „
Cividino	37 „	Casina Columbaro	35 „
Oleno	32 „	Bahnhof Palazzolo	31 „
Casina Palazzina	28 „	Bahnlinie bei Palazzolo	32 „
Palosco (Campo santo)	26 „	Costa di sopra	32 „
		Casina Breda	22 „
		Triangulationspunkt 166	21 „

Die Höhe über dem Oglio beträgt bei Villongo 47, bei Palazzolo ca. 30, bei Cividate ca. 18 m; hieraus ergiebt sich ein Gesammtgefälle von 1,9 pro mille; von Villongo bis Palosco 1,7 pro mille. Diese Verhältnisse entsprechen ungefähr der Niederterrasse am Rhein zwischen Basel und Schaffhausen[1]).

Die Gerölle sind trotz häufiger rother Erde relativ frisch, mit localer Ausnahme des leicht verwitternden Adamellogranits.

Wo diese Terrasse aufgeschlossen ist — und sie ist es an zahlreichen Punkten — erweist sie sich als fluvioglacial. Vielfach beobachtet man die typische grobe Conglomerat- und Blockfacies, welche geradezu für diese Terrasse charakteristisch ist und flussaufwärts zunimmt (Tagliuno-Schlucht; bei Station Capriolo und die Bahnlinie aufwärts; ferner bei Vanzago und bei der Guerna-Brücke). Selbst in dem grossen Aufschluss beim Bahnhof Palazzolo kamen viele bis 20 Cubikfuss grosse Blöcke (worunter auch scharfkantige, eckige, anscheinend erratische) vor.

In der erstgenannten Schlucht gleichen die groben Conglomeratbänke ganz unserer löcherigen Nagelfluh[2]), alterniren mit Sandsteinlagen und lockeren Schottern in ausgezeichneten, bis 30 m tief aufgeschlossenen Profilen. Am Ausgang der Schlucht, nahe dem Oglio, zeigt sich folgendes Profil von oben nach unten:

1) 40′ Conglomerat.

2) 40′ geschichtete, lockere, mehr oder weniger feine Kieslagen, flach fallend.

1) du Pasquier: Die fluvioglacialen Ablagerungen der Nordschweiz. Beiträge zur geol. Karte d. Schweiz. Neue Folge 1. Lfg. pag. 7.

2) Auch die Höhlen fehlen nicht, z. B. auch an der Guerna-Mündung bei Sarnico. Liesse man sich vom Grade der Cementirung leiten, so müsste man hier ältere Terrassen annehmen.

3) 30′ grober Kies, mit feinem Kies wechselnd, flach S 35° O fallend.

4) 3′ feiner geschichteter Sand, mit 15° fallend, wie oben.

5) Grober Kies.

6) Conglomerat auf 30′ aufgeschlossen.

Es sind also hier lockere Kiese und Sande oben und unten von festem Conglomerat bedeckt. Wenn diese relativ frisch aussehenden Kiese durch eine Erosionsfläche gegen die rückwärtigen Schotter begrenzt wären, so wäre ihre Einschachtelung und Accumulation bewiesen; es handelt sich aber nur um eine Facies der Schotter. Auch in der Kiesgrube bei der Papierfabrik liegen zwischen Tagliuno und Caleppio lockere Sande und Kiese mit einzelnen geschrammten Geschieben unter 30 m mächtigen, verfestigten Conglomeraten.

Bei der Station Capriolo beobachtet man im geschichteten, zum Theil verfestigten Conglomerat viele Cubikmeter grosse kantenrunde Blöcke, desgleichen längs der Bahnlinie, wo auch eckige Blöcke nicht fehlen.

Auf der Terrasse von Vanzaghetti, Vanzacho und den Hügeln am Oglio findet der Uebergang zur Moräne statt.

Grundmoräne an der Basis der N.T.-Schotter. Bei der Oglio-Brücke von Caleppio wurde aus Anlass der Neuherstellung eines Fabrikgebäudes Lehm mit gekritzten Geschieben gefunden; Herr Moebus fand noch eine andere ähnliche Stelle; es ist möglich, dass die Grundmoräne sich unter die Niederterrasse hinzieht.

Terrassenschotter auf Interglacial. Bei der Guerna-Brücke unweit Villongo wurde aus Anlass einer neuen Tramlinie ein sehr vortheilhaftes Profil entblösst. Dasselbe zeigt von oben nach unten:

1) 12 m groben, zum Theil verschwemmten und selbst conglomeratisch verfestigten Moränenschutt mit bis 3 cbm grossen Blöcken.

2) 12 m Lehm mit geschrammten Geschieben und einzelnen grösseren Blöcken an der Basis.

3) 12 m Bänderthone, lassen sich die Guerna herauf verfolgen, enthalten nach Moebus fragmentarische Conchylien.

Zusammenfassung. Da die geschilderte Terrasse einheitlich, grossartig entwickelt ist und auf beiden Flussseiten gleich hoch liegt, so halten wir sie für eine Accumulationsterrasse.

Ihr Zusammenhang und allmählicher Uebergang in die jüngeren Moränenablagerungen bei Sarnico-Paratico ist deutlich und spricht für ihr Alter. Hier war der natürliche Abfluss der Glacialgewässer, hier concentrirte sich die Stosswirkung und wurde die Moräne sozusagen im Moment ihrer Ablagerung von Wasser ergriffen und weiter verbreitet. Bedeutende Schotterzufuhr fand auch aus dem Adrarathal her statt.

Unter der Niederterrasse befinden sich noch Erosionsterrassen, abwärts von Palazzolo in 8 und 14 m Höhe. Die höchste derselben führt grosse, von den Bewohnern des Feldbaues wegen eingelochte Blöcke (es waren an 15 solcher Gruben mit vielen Blöcken zu sehen) sowie eine hier nicht vermuthete Ferrettisirung. Beim Campo santo von Palosco stossen 2 solcher Erosionsterrassen zusammen.

Dass diese Terrassen aus der Niederterrasse erodirt sind, ergiebt sich aus ihrer mit letzterer übereinstimmenden Zusammensetzung, sowie aus der geringen und wechselnden Höhenlage, und weil sie zuweilen deutlich aus der Niederterrasse herausgeschnittene Stücke darstellen (Buonifrati bei Capriolo. Hierher auch die Terrassen unterhalb Tagliuno. Bei der Eisenbahnbrücke von Palazzolo enthielt die 20 m über dem Oglio gelegene, 9 m mächtige fluvioglaciale Terrasse eine $2^1/_2$ m mächtige Conglomeratbank mit ungeschrammten Geschieben. Sie hat also die Beschaffenheit der Niederterrasse. Noch darunter liegt eine moderne Kiesterrasse.

2. Die Hochterrasse.

Südwärts Capriolo beginnt ein niedriger, 10 m nicht übersteigender, eine neue Terrasse begrenzender alter Uferrand, der sich 2 km weit gut, dann weniger deutlich bis gegen das Westende von M. Orfano verfolgen

lässt. Höhenlage bei Capriolo ca. 60 m über dem Oglio, ca. 20 m über der Niederterrasse. Terrassenreste gleicher Höhenlage liegen auf der anderen Oglio-Seite, z. B. bei 65 und 66 m zwischen Tagliuno und Caleppio, vielleicht auch bei Credaro und weiter südlich bei Boldesico[1]).

Die genannte Terrasse von Capriolo hebt sich allerdings im Relief wenig von der Niederterrasse ab; bei näherer Untersuchung fällt aber ins Gewicht die starke Ferrettisirung, z. B. im Hohlweg bei Villa Passone, die sich auf fast alle Geschiebe erstreckt. Leider sind die Aufschlüsse zu wenig häufig, um ein Urtheil über den Gesammtbetrag der Ferrettisirung zu ermöglichen. Der deutliche, $2^1/_2$ km lange Terrassenrand von Cerche auf der rechten Oglio-Seite wurde wegen geringer Ferrettisirung, ungleicher Höhenlage, und weil er nach Art von Erosionsterrassen plötzlich abbricht, nicht als Hochterrassenabsturz betrachtet.

Die Hochterrasse im erwähnten Rhein-Gebiet ist auf der Schaffhauser Seite viel mächtiger, durch Lössbedeckung characterisirt, der auf der Südseite der Alpen fehlen soll[2]), wo er eben durch viel ausgiebigere Verwitterung (Ferrettisirung) ersetzt wird. Nicht nur die nasse Verwitterung ist grösser als bei uns, auch die durch Temperaturwechsel erzeugte trockene Verwitterung der Wüstengebiete macht sich schon spurweise in gesprungenen Gesteinen, schalenförmigen Ablösungen etc. geltend.

Der Nachweis einer Hochterrasse ist nach dem Gesagten im Oglio-Gebiet erst noch zu vervollständigen.

3. Deckenschotter und ältere glaciale Conglomerate.

Gering und fragwürdig entwickelt sind die Deckenschotter im Gebiet, die Bezeichnung Decke ist kaum anwendbar. Ich rechne dahin die aus Conglomerat bestehende Kuppe von dem aussichtsreichen Montecchio bei Sarnico, 106 m über dem Oglio. Da ein Schotterniveau sich bis jetzt nicht construiren lässt, so erübrigt nur, die Punkte anzugeben, wo dergleichen Conglomerate mit den Merkmalen höheren glacialen Alters gefunden worden sind:

Hierher gehört der in unserer äusseren Moränenzone (Nordostecke) gelegene Conglomerathügel (315 m) von Sergnana bei Provaglio. Derselbe besteht ganz aus geschichtetem, festem, polygenem Glacialschotter, dessen Bänke mit 20° SSO fallen. Es wurden auch Schrammen und grosse Blöcke gesehen. Höhe (135 m über dem See) und Standort in einem geschützten Winkel lassen auf den Rest eines alten Schotters schliessen.

In Paratico steht ein ganz besonders festes, auf Sandstein aufliegendes Conglomerat von älterem Habitus an. Bei Cremignane tritt aus der jungen Moräne ein länglicher Rundhöcker glacialen, sehr festen polygenen Conglomerates hervor (ca. 20 m über dem Seespiegel). Der geglättete Fels ist SSO geschrammt. Dieselbe Bildung fand Moebus etwas nördlich bei der Casa Balovardo. Vielleicht liegt hier eine fluvioglaciale Bildung der mittleren Eiszeit vor.

Hier ist endlich anzuführen das schon früher von mir beschriebene alte Conglomerat des Pianico-Beckens.

In ihrer Gesammtheit machen mir diese Conglomerate den Eindruck, als könnten sie der ersten oder auch der mittleren Eiszeit angehören, stricte Beweise lassen sich aber aus den Aufschlüssen nicht ableiten[3]).

Zusammenfassung.

Unter Eiszeiten sind hier jene grossen Klimaschwankungen verstanden, die ein Zurückweichen der Gletscher bis in ihre Stammthäler zur Folge hatten; würde der Oglio-Gletscher etwa nur bis Darfo zurückgewichen sein, so involvirte dies eine Schwankung, aber keine Eiszeit.

Hierfür bilden nach meiner Ansicht nur interglaciale (nicht „intramoräne") Profile ein ganz sicheres

1) Hier 1 m Ferretto auf Fluvioglacial, welches überhaupt den Raum zwischen Tagliuno, Grumello und Boldesico einnimmt.

2) Dies trifft für das Oglio-Gebiet zu, im Amphitheater von Jvrea habe ich z. B. bei Caluso eine dem Löss ähnliche Bildung beobachtet.

3) Neues Jahrbuch. 1896. pag. 169.

Criterium. In zweiter Linie kommt der Nachweis einer äusseren Moränenzone. Den Nachweis aus den Schottern mit Hülfe von Höhenlage der Terrassen und von Ferretto, halte ich auf der Südseite für weniger sicher, besonders wenn Jemand etwa mit einem fertigen Schema an die Natur herantritt, sich auf wenige Aufschlüsse beschränkt und keine Höhenbestimmungen ausführt.

Als feste Grundlage im alten Oglio-Gletschergebiet betrachte ich das einwandfreie interglaciale Profil von Pianico. Auch seine Zugehörigkeit zur zweiten Interglacialzeit halte ich für sicher. Sind demnach zwei Eiszeiten in sensu stricto gegeben, so müssen auch zwei Moränenzonen existiren; denn es wäre ja ein Wunder, wenn zwei Vergletscherungen ihre Endmoränen genau am gleichen Orte aufgethürmt hätten.

In der That wurde nun eine Zone verwaschener äusserer Moränen mit den Merkmalen höheren Alters nachgewiesen, die in Verbindung mit dem Profile von Pianico beweiskräftig erscheint.

Was die Schotter anlangt, so bin ich des einen grossen Accumulationsschotters sicher und halte ihn für Niederterrassenschotter; weniger bestimmt kann ich die Existenz eines Accumulationshochterrassenschotters behaupten, und noch unsicherer sind die Aequivalente eines Deckenschotters.

Demnach möchte ich die Existenz nur von zwei höchstens drei Eiszeiten für das Oglio-Gletschergebiet behaupten und gehe somit in diesem Punkte ziemlich einig mit Stella [1]), dessen neue Classification des Quaternärs im Pothal eine Wendung zum Besseren für die italienische Glacialgeologie bedeutet.

Sein Schema, zu dessen Besprechung er uns Geologen der Nordseite auffordert und welches er mit unseren Schottern direct in Parallele setzt, lautet, soweit es hier in Betracht kommt [2]), abgekürzt folgendermaassen:

1) Oberes Diluvium. Jüngere letzte grosse Ausdehnung der Gletscher in zwei Phasen. Moränenamphitheater. Alluvioni terrazzate. (Niederterrasse.)

2) Mittleres Diluvium. Interglacialzeit. Mittlere Terrassen. Alluvioni terrazzate più alti (Hochterrassen).

3) Unteres Diluvium. Aeltere grosse Ausdehnung der Gletscher. Alluvioni degli altipiani più alti ferrettizzati. Höhere Terrassen ferrettisirt (Deckenschotter).

Hiervon unterscheidet sich meine Auffassung in folgenden Punkten:

Stella's „zwei Phasen" des oberen Diluviums betrachte ich als zwei getrennte Eiszeiten, wofür ich die Gründe oben angegeben habe. Wenn Stella [3]) sagt, „non si permette di parlare di morene più antiche in pianura", so würdigt er doch offenbar nicht den Gegensatz verwaschener alter und scharf contourirter jüngerer Moränen, wie er im Gebiete hervortritt. Wollte man diesen Umstand, ohne Zuhülfenahme einer besonderen Gletscherzeit, erklären, so müsste man annehmen, der Gletscher habe auf einem Raume von 2 km durch öfteres Vor- und Zurückgehen seine eigenen Moränen abgeplattet. Merkwürdig nur, dass er für die weiteren 6 km Rückgang so tadellos unveränderte Endmoränen erzeugt hat. Die alterthümlichen Facies giebt Stella zwar zu, erklärt sie aber, wie mir scheint unzutreffend, durch Aufarbeitung des alten zersetzten Schotters darunter; eine solche Mischung von zersetzten Geröllen mit noch ganz frischen habe ich nicht gesehen.

Die Discussion mit Stella ist schwierig, weil ich nicht weiss, was er als Niederterrasse im Oglio-Gebiet bezeichnen würde, dieses Gebiet wird nur wenige Male citirt.

Nehmen wir an, seine Alluvioni terrazzate entsprechen meiner Niederterrasse am Oglio, so wäre ein interglaciales Diluvium medio parallel meiner Hochterrasse. Nun soll aber sein mittleres Diluvium am Oglio frisch sein (pag. 16), während meine Hochterrasse stark ferrettisirt ist; ferner zeigte seine Terrasse am Oglio manchmal Conglomeratbildung (pag. 18), die mir an meiner Hochterrasse nicht auffiel.

Sodann ist es schwer zu verstehen, wie in einer Interglacialzeit mit solchen Florenverhältnissen, wie

1) Sui terreni quaternari nella Valle del Po. Boll. R. Com. geol. No. 3. 1895.

2) Die Terrassirung in pianura (in der Ebene) habe ich hier weggelassen.

3) loc. cit. pag. 23.

Pianico sie aufweist, eine Accumulation von solchen Dimensionen hätte Platz greifen sollen. Diese Flora, welche ein Klima wärmer als heute bedeutet, weist doch auf gänzlichen Rückzug der Gletscher hin; woher dann die Wassermassen für solchen Geschiebstransport nehmen? Interglacialzeiten entsprechen unter normalen Verhältnissen Erosionszeiten, in den Glacialzeiten fand Accumulation statt. In jenen waren die Flüsse von Schottern entlastet und konnten erodiren[1]).

Für Stella's unteres Diluvium ist am Oglio kein Aequivalent beobachtet worden. Nach meiner Auffassung, bessere Belehrung vorbehalten, wäre Stella's Schema für den Oglio-Gletscher zu verändern, wie folgt:

Oberes Diluvium
- Jüngere oder letzte grosse Ausdehnung der Alpengletscher. Innere Moränenzone (Amphitheater).
- Ablagerung der Niederterrassenschotter.

Mittleres Diluvium
- Interglacialzeit II. Blättermergel von Sellere-Pianico. Völliger Rückzug des Gletschers.
- Vorletzte grosse Ausdehnung der Gletscher. Aeussere Moränenzone. Accumulation der Hochterrasse.

Unteres Diluvium
- Interglacialzeit I unbekannt.
- Alte grosse Vergletscherung. Zweifelhafte Reste.

Da Stella in seiner Arbeit ganz allgemein von 3 Terrassen im Po-Gebiet spricht und solche am Oglio factisch vorhanden sind, so versteht er vielleicht unter seiner Niederterrasse das, was ich Erosionsterrasse (14 m über dem Oglio) nenne. Sein Diluvium medio, Hochterrasse, wäre dann parallel meiner Niederterrasse und sein Diluvium inferiore (altipiani più alti ferrettizzati) entspräche meiner Hochterrasse.

Damit würden seine Angaben über Ferrettisirung und conglomeratische Verfestigung gut stimmen. Doch entsteht für Stella's Auffassung die schon oben erörterte Schwierigkeit: Wie ist eine Accumulation vom Umfang der Niederterrasse in einer Interglacialzeit theoretisch zu begreifen? Höhenverhältnisse, Oberflächenbeschaffenheit der Terrassen stimmen dann gar nicht mit den entsprechenden Verhältnissen auf der Nordseite. Weshalb ich die auf der Karte mit gelb-grünlichem Tone und mit $p\ell$ bezeichneten Terrassen als erodirt und postglacial betrachte, ist oben gesagt.

Im Vorhergehenden habe ich meine Meinung geäussert, die in mehreren Punkten noch keine abgeschlossene ist. Zur Klärung dieser Differenzen wären noch weitere Untersuchungen wünschenswerth.

VIII. Reconstruction und Geschichte des alten Oglio-Gletschers.

Aeltere Gletscherzeit.

Von den Stammthälern, besonders des Adamello-Massivs ausgehend, stieg er den theilweise schon vorgebildeten Thalweg hinunter, überschritt die Gegend, in der sich später das Seebecken entwickelte, brandete am Fusse des Mte. Orfano, den er ca. 40 m hinauf bedeckte.

So hielt er auf einer Linie, die sich von Rovato und Paderno gegen Monticello im Osten und Adro im Westen erstreckte.

Welches war nun die obere Grenze dieses Gletschers im Seebezirke und Camonicathale? Nach den Bestimmungen von Dr. Bruno Moebus lag dieselbe auf der Ostseite:

bei Iseo	ca.	515	m	über	dem	heutigen	Seespiegel
am Guglielmo	„	1025	„	„	„	„	„
bei Artogne am Corno Torrosella	„	1190	„	„	„	„	„
Auf der Westseite:							
am Colettopass (Fonteno)	„	1015	„	„	„	„	„
am Mte. Valtero	„	1065	„	„	„	„	„

1) Vergl. Mühlberg's wissenschaftliche Beilage zum Programm der aargauischen Cantonsschule.

Hieraus folgt die überraschende Thatsache, dass der alte Oglio-Gletscher mächtiger als der alte Aar-Gletscher war[1]).

Die Grundmoräne dieses alten Gletschers kennen wir aus der Borlezza-Schlucht bei Pianico. Auch am Ostende dieses Beckens trat sie bei technischen Arbeiten anno 1900 schön hervor. Sie lag 2 m mächtig auf Hauptdolomit, bedeckt von grobem Schotter, darüber Kies und gewaschener Sand. Der Dolomit war mit W 15° N gerichteten Schrammen bedeckt. Doch bleibt es zweifelhaft, ob nicht hier vielmehr jüngere Grundmoräne auf dem durch Erosion entblössten Dolomit vorliegt.

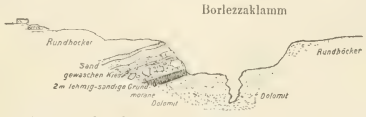


Fig. 17. Grundmoräne auf geschrammtem Dolomit bei Rocco, Ostende des Pianico-Beckens.

Während des Hochstandes gabelte sich der Gletscher bei Lovere. Ein Zweig trat in die Gegend von Pianico hinüber und ging über Solto und den Monte Clemo (794 m) hinweg, den er in einen grossen Rundhöcker verwandelte, sodann in's Cavallinothal hinab. Ja, ein Arm reichte wohl selbst bis Clusone hinauf, wo er mit dem alten Serio-Gletscher in Verbindung trat.

Der Hauptarm folgte dem Seethale.

Der Rückzug dieses gewaltigen Gletschers erfolgte bis in die Stammthäler hinauf und nicht nur bis hinter die Seegegend, womit sich der Character der interglacialen Flora von Pianico nicht verträge. Es folgte die lange zweite Interglacialzeit, die Bildung des Beckens von Pianico wahrscheinlich in Folge von Senkungsvorgängen in Hauptdolomit und Raibler Schichten. Dafür sprechen karstartige Erscheinungen, wie die dolinenartigen Vertiefungen bei Pianico, und damit steht natürlich auch im Zusammenhange der zu $^1/_4$[2]) unterirdische natürliche Abfluss der Borlezza nach dem See. Wo sie in letzteren ehemals mündete, fand Salmojraghi den alten durch Kalk mit Landschnecken characterisirten interglacialen Anschwemmungskegel.

Eine Flora pontischen Characters umsäumte den von Fischen und Mollusken bevölkerten See, auch die Reste einer Krötenart[3]) fanden sich in den Mergeln und eine Siebenschläferart, identisch oder nahe verwandt mit *Myoxus nitedula* Pall.[3]), bevölkerte das Ufer. Fällt der Absatz der weissen, seekreidenartigen Substanz und der Bänderthone des Adrarathales in dieselbe Zeit, so waren auch *Rhinoceros* conf. *Merckii* Jäg. (Reste im Museo civico von Mailand), Hirsche (*Cervus* conf. *elaphus*) und *? Bos primigenius*, ferner zahlreiche Fische (*Cyprinus carpio, Anguilla vulgaris* etc.) und nach Corti eine Diatomeenfaunula vorhanden[4]).

In der Interglacialzeit erfolgte auch das Einschneiden in jene mächtigen fluvioglacialen Schottermassen, die sich hauptsächlich gebildet hatten, als der Gletscher seine Endmoränen bei Sarnico-Paratico absetzte, wo sie sofort von der starken Strömung des alten Oglio ergriffen wurden. Es entstanden die Formen der geschilderten Hochterrassen von Capriolo und Caleppio, 60 m über dem heutigen Oglio. Der Abfluss des Oglio erfolgte damals bei Paratico (vide Karte).

Jüngere Gletscherzeit.

Abermals erreichten die Gletscher eine grosse Ausdehnung. Zeuge davon sind einige gut erhaltene Bergufermoränen (wie ich sie vom alten Aargletscher-Hauptstrang in dieser Schönheit nicht kenne) und das Amphitheater.

1) Vergl. Baltzer, Diluvialer Aar-Gletscher. Beiträge zur geol. Karte der Schweiz. Lfg. 30. 1896.
2) Nach Salmojraghi: Formazioni interglaciali etc. R. Istit. lomb. Rendiconti. 1897.
3) Nach Bestimmungen von Prof. Th. Studer
4) Vergl. Sacco, L'apparato morenico del lago d'Iseo. pag. 11 und 17.

615 m über dem heutigen Seespiegel liegt die prächtige Colarino-Moräne, 485 m die Moräne der Palazzina (auffallendes weisses Landhaus bei Iseo).

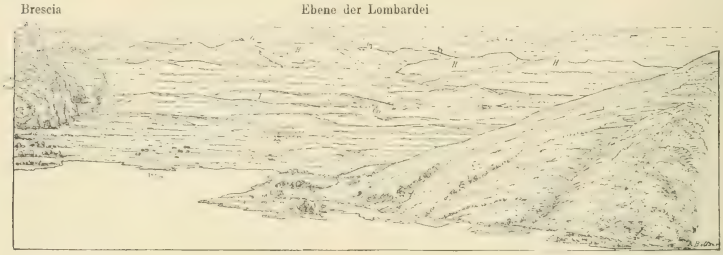


Fig. 18. Moränen-Amphitheater der Francia-Corta, südlich vom Iseosee. Letzte Eiszeit. *H* Hauptmoränenzug. *T* Timoline-Moräne. *G* S. Giorgio, 132 m über dem Iseosee. *Co* Colombaro. *Cr* Cremignane.

An seinem Ende thürmte der Gletscher die grosse Endmoräne Adro-Bornato-Mte. Martinello auf, die wie eine Mauer den fruchtbaren Garten der Francia Corta umschliesst (vgl. Taf. III u. Textfig. 18). Hinter ihr breitet sich unabsehbar wie der Ocean, aber geschmückt durch unzählige Städte und Dörfer, die Ebene der Lombardei aus.

Mit ihren frischen Formen beweist sie deutlich ihren jungen Ursprung. Auffallend ist, dass sie nur ca. 2 km von der Aussengrenze der älteren Moränenzone absteht, woraus hervorgeht, dass jüngerer und älterer Gletscher im Volumen sich viel weniger unterschieden wie die Gletscher der Nordseite; dies hängt offenbar mit den klimatischen Verhältnissen (grössere Ablation der Zunge und Tiefenlage) zusammen. Dem entspricht auch die geringe Differenz der seitlichen oberen Blockgrenze im Seebezirke.

Die letzte grosse Rückzugsperiode erfolgte, wie anderwärts, etappenweise. Entsprechend dem 6fachen Endmoränencyclus bei Bern haben wir hier einen 7fachen Cyclus, der zumeist deswegen so schön erhalten ist, weil sich die Drainirung bald auf das Südwestende des Sees bei Sarnico beschränkte.

So war es aber noch nicht, als die grosse Endmoräne sich absetzte. Da entströmte dem Gletscher bei Bornato (vergl. die Karte), wohl aus einem gewaltigen Gletscherthor, der Fluss des Fosso Longherone, heute nur noch durch ein Bächlein markirt[1]), welches sich in einen abflusslosen Stauteich bei Bornato verliert. Gewiss hat der alte Longherone-Fluss die grosse Moräne nicht nachträglich durchbrochen, vielmehr wurde das Material derselben schon beim Absatz weggeführt und die Oeffnung erhalten.

Zwischen dem Absatz des ersten und dritten Cyclus (Borgonato-Moräne) schnitt sich nun auf der anderen Seite bei Sarnico der Oglio so tief ein, dass sowohl seine bisherigen Abläufe bei Paratico wie der Longherone und Adrobach trocken gelegt wurden und nunmehr die gesammte Entwässerung des Gletschers durch den heutigen Oglio, südwestlich von Sarnico, erfolgte. Hier nun, bei Sarnico, blieb der Gletscher, ähnlich wie bei Borgonato, lange stehen, und es erfolgte die Aufschüttung der grobblockigen Niederterrasse, deren früher erwähnte Structur und Zusammensetzung auf kräftige, starke Strömungen hinweist. Wäre der Gletscher rasch

1) Ein Gletscherbach floss auch bei Adro heraus, wo er kleine Terrassen bildete.

hinter das, zum Theil wohl schon existirende Seebecken zurückgewichen, so hätte er dasselbe angefüllt und die mächtige Niederterrasse hätte kaum entstehen können.

In diese Zeit fällt auch die Bildung der aus glacialen Ablagerungen durch Eiserosion ausgeschürften Terrassen auf Mte. Isola, ferner die Entstehung des bekannten Riesenkessels (Taf. V) beim Cap Corno zwischen Predore und Tavernola, der selbst mit den grössten der Luzerner Vorkommnisse wetteifert. Er entstand seitlich an einer starken Umbiegung des Gletscherrandes aus Nord in Westsüdwestrichtung. Ein starker Oberflächenbach floss über die nach aussen schräge Eisböschung und stürzte über den Eisrand oder auf Randspalten hinunter, mit seinen Mahlsteinen den Kessel ausschleifend.

Mittelmoränen haben sich bei Borgonato im Amphitheater und bei Sensano (Mte. Isola) erhalten.

Beim Abschmelzen taucht nun Mte. Clemo aus der Eismasse auf, es setzen sich die schönen Moränen bei Solto ab, ferner die obere Gletscherschuttdecke des Beckens von Pianico.

In jene Zeit fällt auch die Entstehung der Drumlin- und Rundhöckerlandschaft am Lago Gajano bei Endine und derjenigen von Pianico (vergl. die Karte), sowie die so characteristische Rundhöckerlandschaft bei Darfo am einsamen Lago Moro, der ein Seitenstück zu den kleinen Seen nördlich von Jvrea bildet.

In engem Zusammenhange mit der Glacialzeit steht die Geschichte des Iseosees, welcher nicht ein Moränenstausee, sondern ein Felsbecken ist. Wir haben gesehen, wie die rückläufigen jüngeren Bergmoränen und die rückläufigen Terrassen der Isola auf eine tektonische Versenkung hinweisen, die in der jüngeren Gletscherzeit oder noch früher, begann und sich postglacial fortsetzte.

Der Rückzug des Gletschers erfolgte schliesslich rasch und gleichmässig; denn, wie auf der Nordseite, fehlen im Camonicathale die Endmoränen.

Somit haben wohl die hier niedergelegten Forschungen einiges Licht auf die glaciale Geschichte der Gegend geworfen, wenn auch noch Manches im Dunkeln bleibt.

Nachtrag.

1. Das Ostende der camunischen Ueberschiebung.

Im Herbst 1901 habe ich noch eine ergänzende Excursion unternommen, die zum Zweck hatte, das Ostende der camunischen Ueberschiebung kennen zu lernen und letztere an einer anderen als der früher beschriebenen Stelle nochmals vollständig zu durchqueren. Ich wurde hierbei von Herrn Staff, Studirenden des Bergfaches, begleitet, der sich mit Interesse an den Aufnahmen betheiligt hat. Von Bagolino aus wurde Val Caffaro bis La Valle begangen, dann dem Sanguinera-Bach folgend über die Hütten von Rondenino der Croce Domini-Pass erstiegen und auf der anderen Seite nach Breno abgestiegen. Hierbei ergab sich im Allgemeinen, dass:

1) die Ueberschiebung im Val Caffaro noch besteht, wie schon nach Taramelli's Karte zu vermuthen war.

2) Es tritt sehr deutlich der deckenartige Character der Ueberschiebung hervor. Ueberall flache, oft horizontale Lagerung. Kaum ist man aus den steil aufgerichteten Keuperschichten südlich von Bagolino heraus, so beginnt die ruhige Tektonik der Ueberschiebungsregion und hält bis Breno an. Besonders tritt dies auf einer von Malga Rondenino aus aufgenommenen Zeichnung hervor, die sich auf den Rondenino und die Umgebungen des Passes Croce Domini bezieht.

3) Sehr gut lässt sich beobachten, wie die Decken von Quarzporphyr und Porphyrit sich regelmässig am Schichtenaufbau betheiligen und zusammen mit den Sedimenten gefaltet wurden.

4) Darüber, ob die überschobenen Stufen normal aufgebaut sind, oder ob Reste eines Mittelschenkels vorhanden sind, konnte ich hier keine unzweideutigen Anhaltspunkte gewinnen, wie aus den nun folgenden Detailprofilen hervorgeht.

A. Profil Bagolino, Rio secco.

Aufwärts der Kirche von Bagolino und östlich des Thälchens von Rio secco wurde bis zum Porphyr hinauf-, dann zu den Hütten von Vistu hinüber- und im Rio secco-Thälchen abgestiegen. Gleich über der Kirche stehen von unten nach oben an:

1) Zellenkalke;

12—15 m:

2) dolomitische Kalke. In einem kleinen Steinbruch bei dem Krankenhaus folgen alsdann:
3) 2 m rothe wulstige Schiefer, etwas brausend, mit Spuren von Muscheln;
4) gelblicher, sandiger Kalk;
5) Gestein wie 3;
6) gelblicher Kalk mit Spathadern;
7) gelblicher Schieferkalk oder Mergel mit Sericithäuten;

Lücke von ca. 30 m:

8) mittelkörniger Sandstein;
9) sehr mächtiger Quarzphyllit, durch Blockhalden von Porphyr meist verdeckt;
10) sehr mächtiger Quarzporphyr mit röthlichen Feldspatheinsprenglingen.

Einfallen der Schichten in den Berg (2—7 unter ca. 50°).

Dasselbe Profil im Rio secco-Thälchen abwärts (Nummernbezeichnung dieselbe) ergiebt:

10) Quarzporphyr, wohl 150 m mächtig, mit und ohne röthliche Feldspatheinsprenglinge;
9) Complex von Sericitphylliten (bei den Hütten von Vistu), echten Glimmerschiefern, Quarzphylliten mit Quarzlinsen, compacten grünlichen dichten Gesteinen mit kleinen Glimmerblättchen. Dieser Complex von bald schiefrigen, bald compacten Bänken ist hier sehr gut aufgeschlossen. Weiter unten eine Einlagerung von Porphyr (6 m);

Lücke;

sandsteinartiges Gestein (Tuff?);

9) nochmals typisches Sericitphyllit, unter 30° in den Berg d. h. nach NO einfallend, bis gegen Bagolino herab;

Lücke;

1) Zellenkalk.

Gesammthöhe des Profils 375 m.

Diese beiden Profile ergänzen sich, wie man sieht, gegenseitig.

Die Frage entsteht, wie diese Schichtenfolge unter den Quarzphylliten zu deuten ist und ob sie normal liegt oder nicht.

Ich empfehle dieses Profil zu weiterer Untersuchung, die sich besonders auf Versteinerungen der Stufe 3 und die sandsteinartige Einlagerung im Quarzphyllit des Rio secco-Thales zu richten hätte.

B. Profil Bagolino, Caffaro-Thal, Croce Domini-Pass.

Von Bagolino steigt man das frisch- grüne, waldige Caffaro-Thal, in welchem nicht unbedeutende Holzindustrie getrieben wird, hinauf und trifft zunächst mächtigen Quarzphyllit an; der Zellenkalk ist verdeckt. Hierauf folgen bei Coreto und Pra nuova phyllitartige, wellige Schiefer mit Knötchen und Riefen, die Taramelli

als Perm bezeichnet. Sie streichen im Allgemeinen nach WNW und fallen bald in den Berg ein, bald davon ab. In ihnen setzen nun, nordwärts Dosel, mächtige, klumpige Massen bildende, durch Gletscher ausgezeichnet geschrammte Felsite auf, die bis La Valle anhalten und zweifellos mit den Quarzporphyren genetisch zusammenhängen. Sie stehen noch bei Ponte Rimal an, dann stellen sich in der fichtenbestandenen Sänguinera-Schlucht alsbald wieder die Permschiefer ein und halten lange an. Zwischen Pradoizzo und Sega setzen abermals Porphyrgänge auf. Schon vor Malga Sanguinera treten rothe, später graue, fein- und mittelkörnige Sandsteine auf, sodann mächtige, feinkörnige, rothe Sandsteine bis Malga Rondenino. Wo die Grenze zwischen permischen und triasischen Sandsteinen liegt, ist schwer zu sagen. Der ganze weite Kessel von Rondenino-Alp (1663 m) wird von flach geneigten, zum Theil horizontal liegenden Sandsteinen gebildet, die auch aufwärts der Alp bis zur Passhöhe von Croce Domini (1895 m) anhalten[1]).

Hier stellt sich nun folgende regelmässige Schichtenfolge ein:

Muschelkalk oben;
rothe Mergelschiefer;
Zellenkalk und dolomitischer Kalk;
Sandstein.

Streichen Ost—ONO bei flachem Falle.

In diese Schichtenfolge ist das annähernd gleich gerichtete Isoklinalthal von Croce Domini eingeschnitten, in welchem der lebhaft gelbroth gefärbte Zellenkalk eine grosse Rolle spielt. Rutschungen sind häufig.

Abwärts, unterhalb der Zahl 1696 der Karte im 1:25 000, ist die Schlucht auch in den Servino eingerissen; südlich der Ziffer 1664 treten 2 Porphyrgänge auf, und dicht dabei, wo der Bach die Biegung nach SW macht, beginnen wiederum die Permschiefer, welche längere Zeit anhalten und bei Campolaro auch roth und wulstig sind. Man betritt alsdann den Muschelkalk. Nachtquartier fanden wir im kleinen Mineralwasserbad Salice (1800 m).

2. Der Südrand der Ueberschiebungsdecke nördlich des Guglielmo bis Pezzaze beim Trompiathal.

(Taf. III, Fig. 5.)

Der breiten Guglielmo-Masse liegt die Ueberschiebungsdecke nördlich vor. Sie besteht hier aus Gneiss, Quarzphyllit, Sandstein und Conglomeraten.

Es fragt sich nun: 1) ob die Gneisse unter die mächtig aufragende Muschelkalkplatte des Guglielmo einschiessen, was plausibel erscheint, da die Schichtung dieser Platte deutlich nördlich ansteigt; 2) liegen, wie wir im oberen Trompiathal und im Camonicathal erkannt haben, die unter dem Sericitgneiss liegenden Glieder der Buntsandsteingruppe normal oder verkehrt?

Wenden wir uns zunächst zu ersterer Frage. Wenn der Gneiss unter den Guglielmo einschiesst, wie aus Cozzaglio's Profil[2]) hervorzugehen scheint, so müsste dies aus der Schichtenstellung in natura erweislich sein; es würde dann der Quarzphyllit an Punkten wie Roccolo celeste und Casa Palazzina (Karte 1:25 000), sowie in der wilden Schlucht von Selle unter den Muschelkalk herunterknicken. Wiewohl ich nun wenig Zeit auf die schwierig zu begehenden Localitäten verwenden konnte, so habe ich mich doch überzeugt, dass dies nicht der Fall ist.

Im Sattel bei Casa Galli und C. Fopella (dem Uebergang nach Val Palotto) trifft man zunächst den Sandstein an, der mit ca. 30° conform dem Muschelkalk des Pedalta nach Süden einschiesst. Sein Contact

1) Man vergl. auch das Profil in Curioni's Geologia applicata, pag. 120.
2) l. c. t. I Sez. F.

mit dem Quarzphyllit bei Casa Fopella ist undeutlich. Als ich aber bei Roccolo celeste oder C. Palazzina in einem Bachriss etwas schwierig hinabstieg, überzeugte ich mich, dass der Gneiss nicht nach Süden, sondern nach Nord unter 20° einfällt, dass er mithin am Muschelkalk discordant abstösst. Diese Gegend betrachte ich als ausschlaggebend.

Verfolgen wir diesen Gneiss nach Norden über Prato nuovo gegen Roccolo Guardia (beide nicht auf der Karte), so zeigt sich überall flach fallende Schichtung, wie es für die Ueberschiebungsdecke characteristisch ist[1]). Desgleichen, wenn wir von letzterem Punkte vollends zur Culma (wie der ganze auffallend flachkuppelförmige Grat heisst) hinaufsteigen. Dass dabei auch eine verticale Klüftung auftritt, kann vielleicht von Weitem, nicht aber an Ort und Stelle täuschen. Es entsteht dadurch zuweilen ein ruinenhafter Zerfall der Massen. In den Bachrissen auf der Westseite der Culma, wo Alpenrosen in Masse auftreten, tritt chaotischer Zerfall der Gneisse ein, ähnlich wie in Val Meola, wo auch am Stirnrande der Gneiss auffallend zertrümmert ist (vergl. pag. 11 Fig. 6). Diese Lockerung ist die natürliche Folge des Schubes.

Was nun den zweiten Punkt, die Lagerung des Buntsandsteins (Scisti argillosi, Rauhwacke, Servino, Sandstein) unter dem Gneiss anlangt, so habe ich die zwei erstgenannten am Absturz des Pedalta nicht beobachtet, vielleicht weil sie unter der Schuttdecke verborgen waren, Cozzaglio giebt sie in seinem Profil an. Wohl aber sah ich sie, als ich, dem schlechten Fusspfad in der Selle-Schlucht folgend, nach Pezzaze abstieg. Dabei begegnet man sehr wechselnden Schichtenstellungen auch im Muschelkalk, bald steil gestellt, bald flach, bald gebogen, anfänglich nach Norden, dann auch flach nach Süden fallend. Bei nur einmaligem Besuch muss ich darauf verzichten, meine Detailbeobachtungen in dem merkwürdig hin und her gewundenen Schluchtensystem mit seinen pittoresken Felsengebilden und Wasserfällen mitzutheilen. Mein Gesammteindruck ist der, dass hier die Ueberschiebungsdecke gleichsam anbrandete und getaucht wurde; es laufen wohl eine oder mehrere Verwerfungen hindurch — indessen könnte ein abschliessendes Urtheil nur auf Grund einer sorgfältigen Detailaufnahme abgegeben werden.

Kurz vor Pezzaze stellt sich der Zellenkalk ein, die Tektonik wird ruhiger.

Leichter gestaltet sich die Beobachtung, wenn man von Pezzaze in nordwestlicher Richtung dem gewöhnlichen zum Uebergang nach Val Palotto führenden Pfade ein Stück weit folgt. Man durchquert hier Servino, Rauhwacke und Sandstein in SO fallender normaler Lagerung; nordnordöstlich von Casa Croce und Seti beginnt der flach gelagerte Gneiss, der Contact wurde nicht gesehen. Verlässt man dann den Weg bei einer neuen Casina und steigt rechts hinauf, so beobachtet man bei Roccolo Guardia (nicht auf der Karte) flach NW fallenden und horizontalen Gneiss bis hinauf zum aussichtreichen M. Colma. Von hier aus sieht man auch die auf Curioni's Karte, sowie auf meinem Kärtchen Taf. III Fig. 5 verzeichneten Gesteine der Ueberschiebungsdecke, die rothen Sandsteine und Conglomerate bei M. la Colma und Fontana Sesa, deren Trümmer auch in den Bachbetten zu constatiren waren.

Zusammenfassend möchte ich sagen: Die zum Theil etwas schwierige Tektonik beim Nordabsturz des Guglielmo, in der Selle-Schlucht bis Pezzaze und auf dem Colma-Rücken gehorcht denselben Regeln, die wir im Trompiathal und im Camonicathal kennen gelernt haben, wenn auch im Einzelnen noch Manches aufzuklären ist.

1) Dies schliesst allerdings Aufrichtungen bis zu 45° und 60° an anderen Orten nicht aus, wie ich sie auf meinen Karten im benachbarten Val di Togni, ferner auch im oberen Palottothal bei C. Portole und Baitello notirt habe. Sie rühren von Wellen in der Gneissdecke her.

3. Die zwei Hauptgipfel des Iseosee Gebietes: Bronzone und Guglielmo.

A. Der Bronzone (1334 m, 1149 m über dem Spiegel des Iseosees).

Derselbe kann von verschiedenen Seiten bestiegen werden; geologisch am interessantesten ist der Aufstieg von Adrara S. Rocco durch Grashalden mit Kastanien über Alp Sisnato, auf der linken (südlichen) Seite des Serle-Baches zum Sattel nördlich der Spitze und von dort auf der Ostseite hinauf zum Gipfel. Am Serle-Bach streichen die Liasbänke deutlich Ost—West und fallen nach Nord, je weiter nach oben desto deutlicher tritt die auf dem Kärtchen und in Textfig. 13 gezeichnete flache Antiklinale hervor. Beim Sattel betritt man den flachen Rücken derselben, welcher aus den gelblich verwitterten Mergelbänken des Ammonitico rosso besteht. Die Gipfelmasse des Bronzone stellt sich, von hier gesehen, als etwas muldenförmig eingebogener Südschenkel der Antiklinale dar. Es zeigt nun aber der Bronzone ein geologisches Janusgesicht: von Osten her gesehen, glaubt man ein einfaches nach Norden übergelegtes Gewölbe statt einer aufrechten Antiklinale zu sehen (vergl. S. 17 Textfig. 12). Dieser Widerspruch löst sich erst an Ort und Stelle, wo man wahrnimmt, dass das scheinbare Südfallen des Nordschenkels bei Casa Seredina durch eine Klüftung vorgetäuscht wird; vom Serle-Bach herüber nach Seredina fällt vielmehr die wahre Schichtung unter ca. 45° nach Nord. Hiernach ist die Textfig. 12 zu corrigiren, die ein Beispiel dafür abgiebt, wie man sich in tektonischen Dingen, wenn man nur aus der Ferne urtheilt, täuschen kann. Auch die Darstellung des Bronzone auf Taf. I, Profil 1 ist hiernach zu interpretiren.

Die Gipfelmasse des Bronzone selbst besteht aus hellgrauem, schuppig-krystallinischem Kalke, der auch gegen Punta Zoccoletto hin anhält.

Besser übersieht man hier die Verhältnisse des merkwürdigen Rhätaufschlusses hinter Dumengoni. Dieses Rhät streicht regelmässig nach WSW in den M. Grone hinein, und es scheint sogar, als wäre in den Matten von la Costa die Umbiegung des Rhätgewölbes zu sehen. Man möchte das letztere mit der Predore-Schlinge tektonisch verbinden, wenn nicht die Axe der letzteren annähernd senkrecht zur Axe des ersteren stünde. Sehr deutlich tritt auch die flache Mulde von S. Antonio hervor.

Die Aussicht vom Bronzone steht der vom Guglielmo wegen des viel engeren Horizontes bedeutend nach, besonders was den Blick nach Osten anlangt.

B. Der Mte. Guglielmo (1949 m, 1764 m über dem Seespiegel).

Dieser beherrschende Punkt ist auf Taf. I, Profil 2, desgleichen seitlich auf dem Kärtchen angegeben. Niemand, der sich in diesem Gebiet landschaftlich und geologisch orientiren will, sollte seinen Besuch unterlassen. Man kann ihn sowohl von Val Trompia wie von Marone am Iseosee besteigen. Es empfiehlt sich für letzteren Ausgangspunkt im Albergo alpino in Zone zu übernachten (der Wirth ist auch Besitzer der Casa di Rifugio) und dann den bequemeren Aufstieg durch das Val Gasso zu unternehmen. Man bewegt sich in letzterem lange in den Raiblerschichten in tuffig-kalkiger Ausbildung. Jenseits des Sattels bei Casola di Gasso umgeht man in der weit ausholenden Kehre von „Volta di Pilato“ [1]) die südlichen Abstürze des Berges. Hier steht Muschelkalk mit Porphyritgängen an. Der Weg biegt nach Nordwesten zurück zur Cima della Mandra [1]), die in einem flachen, rundlichen Kessel liegt, und alsbald erblickt man das einfache Rifugio del Guglielmo, wo auch übernachtet werden kann. Von hier aus gelangt man in 20 Minuten zum Castel Bertina mit dem

1) Angaben meines Trägers.

eigenartigen, 20 m hohen, thurmartigen Monumento del Guglielmo „che la Regione lombarda consacra a Gesu Christo, Redentore, in memoria dei secoli della Redenzione“ und „al Suo Augusto Vicario, il Sommo Pontefice“.

Cozzaglio[1]) giebt ein Profil des Guglielmo von Nord nach Süd, aus welchem sich, wie auch aus meiner Fig. 1 der Taf. I der muldenförmige Aufbau der Triasstufen ergiebt, die den Berg zusammensetzen. Auf S. 12 wurde bereits gesagt, dass die westliche Fortsetzung der Mulde wohl in Corna lunga und Mte. Grioni zu suchen ist. Beim Aufbau des oben erwähnten Thurmes wurde ein zu untersuchender Porphyritgang mit ausnahmsweis frischem Gestein erschlossen.

Niemand versäume, auch den Dosse la Pedalta, den nördlichen und höchsten Gipfel des Guglielmo ca. $^1/_2$ Stunde vom Rifugio entfernt, zu besteigen, da er die Hauptaussicht bietet.

Dieselbe ist ebenso eigenartig wie mannigfaltig. Nach West und Südwest (Glanzpunkt des Ganzen) liegt der Iseosee und seine Bergumgebung im klarsten Relief zu unseren Füssen. Bergamo grüsst herauf, man soll auch Mailand sehen können. Der zackige Resegone, die Grigna bei Lecco treten scharf hervor, darüber hinaus die Profillinien vieler zur Ebene hinabsteigenden Ketten, sodann in weitester Ferne die schneebedeckten Häupter der penninischen Alpen (Monterosa, Mischabel), der graischen und cottischen Alpen im Duft verschwimmend. Links von ihnen, unabsehbar, horizontlos mit dem Himmel verschwimmend, erstreckt sich die oberitalienische Tiefebene.

Nach Norden hat man einen vollendet schönen Ueberblick der lombardischen Alpen mit dem Adamello und seinen Vorläufern Guardia und Frerone, als Mittelpunkt links davon präsentirt sich machtvoll die zerrissene Muschelkalkbastion der Presanella und die Spitzen im Hintergrunde des Serianathales: Pizzo del Diavolo, Redorta und andere Häupter der orobischen Alpen. Tief taucht der Blick in das Val Camonica mit seinen freundlichen Ortschaften hinunter.

Nach Westen thut sich das freundliche Val Trompia auf, besonders der obere Abschnitt mit Collio, dem Mte. Blacca und Alto, darüber tauchen noch ungezählte Ketten von Judicarien und trentinisch-venetianischen Alpen auf, besonders fesseln den Blick Abschnitte des Gardasees, begrenzt von der einförmigen Monte-Baldo-Kette. Deutlich sieht man die Halbinsel Sermione[2]).

Nach Süden endlich liegt, malerisch am Fusse der Voralpen ausgebreitet, Brescia mit seinem Castell und über der weiten Ebene drüben mit ihren Hunderten von Dörfern, Flecken und Städtchen taucht die lange, Kette des Apennins auf. Wie Silberbänder schlängeln sich Serio und Oglio in die Ebene hinaus, in welcher auch in weiter Ferne der Po sichtbar wird. Unvergleichlich muss der Blick in dieser Richtung bei günstiger Abendbeleuchtung sein — so wirkt auf das Gemüth das Meer, nur tritt hier die Belebung durch die menschlichen Siedelungen hinzu.

Die Verbindung von Ebene und Gebirge in räumlich grossartiger Wirkung, das drastische Relief der Bergwelt im Vordergrunde, die günstige Gruppirung der ferneren Ketten lassen den Guglielmo als einen Aussichtspunkt allerersten Ranges erscheinen. Die Bezeichnung „Rigi der Lombardei“ hinkt, die Wirkung ist eine andere,

1) l. c. Vergl. auch Vigo, I Porphyriti del Guglielmo.

2) Auf derselben traf ich in einem Einschnitte, nördlich der Villa Koseritz, gut aufgeschlossene Grundmoräne und weiterhin vielfach Rosso ammonitico, wohl in venetianischer Facies (Kimmeridge), was auf den mir zugänglichen Karten nicht angegeben ist.

die Bergmassen verbinden sich hier mit der Ebene zu einem schöneren Ganzen, über Alles ist der Zauber des Südens ausgebreitet mit seinen eigenartigen, durch die Luftperspective gehobenen Farben- und Lichtwirkungen: grünliche und bräunliche, in der Ferne blassgelbliche Töne, alles in feinsten Uebergängen und Abstufungen. — Und von einem solchen Punkte existirt meines Wissens kein Panorama!

Geologisch giebt die Pedaltaspitze einen guten Einblick in folgenden Punkten: Die Tektonik des Bronzone als antiklinalen (scheinbar wegen der Klüftung isoklinalen) Gewölbes tritt deutlich hervor, ebenso der Bau des Mte. Grone bei Adrara S. Rocco; ferner die grosse Synklinale von Breno mit dem Nordwestflügel des Pratotondo, der Muldenaxe ungefähr bei Colle del Crop und dem Südostflügel bei Corna del Dente und weiterhin.

Besonders bemerkenswerth ist der Ueberblick über die grosse Gneiss-Ueberschiebungsdecke oder -Ueberschiebungsplatte, vom Camonicathal bis ins obere Trompiathal. Dieselbe ist im Norden eingerahmt vom Granitmassiv Guardia-Frerone, im Westen von Monte Pora und Erbanno auf der anderen Seite des Camonicathales (welches als eine tektonische Grenzlinie deutlich hervortritt), im Osten von Mte. Blacca und Alto, im Süden endlich von der Guglielmo-Masse selbst. Die ruhigen, sanften Formen dieser Decke mit den kuppelförmigen Gräten der Colma (Kulm), den flachen Erosionsfurchen, den sehr zurücktretenden Absturz- und Zackenformen contrastiren deutlich mit den einrahmenden Kalk- und Granitbergen.

Blick auf die lombardischen Kalkalpen. Von einem so beherrschenden Punkte, wie der Mte. Guglielmo es ist, übersieht man ein schönes Stück der südlichen Kalkalpen und so mögen an dieser Stelle zur Ergänzung des topographischen Bildes für weniger Kundige noch einige zusammenfassende geologische Bemerkungen folgen.

So weit das Auge im Westen, etwa bis zum Lago maggiore, die mannigfach gestalteten Züge der Kalkalpen, verfolgen kann, gehören sie der lombardischen Facies an. Diese Facies erstreckt sich auch nach Osten bis zu der einen Uebergang bildenden Gegend am Chiese und zum Gardasee, wo dann tektonisch und stratigraphisch wesentlich andere Verhältnisse sich geltend machen. Wir betreten dann das vorspringende Bergland der Etsch-Bucht, die eigenartige Region des Vicentin und überhaupt die Region der venetianischen Facies.

Von letzterer ist die lombardische Facies stratigraphisch besonders durch die Ausbildung des Jura, der Trias und des Tertiärs unterschieden, während die älteren Gebilde zweifelhaften Alters, die Quarzphyllite und ihre Begleiter, sehr gleichförmig ausgebildet sind, mögen wir sie nun im Vicentin[1]) oder im Caffarothale oder im Camonicathale oder am Comer- und Luganersee betrachten.

Perm konnte im unteren Camonicathale, weil in der Sandsteinfacies entwickelt, nicht sicher von Buntsandstein getrennt werden, mit dem einige Autoren es vereinigen; es fehlen die characteristischen Bellerophonkalke (oberes Perm), die bei Recoaro so deutlich entwickelt sind; während der ganzen Perm- und Buntsandsteinzeit scheinen nur Ufer- und Flachseebildungen entstanden zu sein; es fehlen auch die permischen weissen Sandsteine mit Voltzia Massalongi, Mergel, Letten, Gyps, wie sie Tornquist von Recoaro beschreibt. Ebensowenig wurde die Flora der Walchiaschiefer von Val Trompia aufgefunden. Der Bellerophonkalk von Ulbe bei Recoaro mit seiner gelbrothen Verwitterungsrinde gleicht auffallend unserem schweizerischen sogenannten Röthikalk und -Dolomit, in welchem noch nie ein Fossil gefunden wurde. Beide liegen dem Verrucano auf.

Die Ufer- und Flachseefacies des Buntsandsteins vom Iseosee-Camonica-Gebiet und Judicarien scheint mächtiger, aber einförmiger wie in Recoaro entwickelt zu sein. Zwar sind die characteristischen Zellen-

1) Vergl. A. Tornquist: Das vicentinische Triasgebirge. Stuttgart bei E. Nägele.

kalke da und mächtige Conglomerate, Sandsteine, aber die Gasteropodenbänke von Recoaro fehlen, wohingegen im oberen Dezzothale die *Naticella costata*-Schichten der oberen Abtheilung vorkommen.

Tiefer wurde das Meer in der Muschelkalkzeit. Der untere Muschelkalk ist in Recoaro und auch in Judicarien und Val Trompia ungleich reicher entwickelt wie im unteren Camonicathale, wo z. B. die Mergel und Kalke mit *Dadocrinus gracilis* bis jetzt nicht beobachtet wurden; auch nicht die Sturia- und Diploporenkalke des mittleren Muschelkalkes von S. Ulderico bei Schio. Der obere Muschelkalk mit seinen Knollenkalken und Riffkalken ist anscheinend stark verschieden von dem von Recoaro. Weder Spizzekalk (der schon in Judicarien fehlen soll), noch die Eruptivdecke der Nodosenschichten kommen vor.

Die Raiblerschichten mit ihren Gypsen fehlen nach Tornquist bei Recoaro, während am Iseosee keine Unterbrechung in der Sedimentirung auftrat.

Der Hauptdolomit ist einer der gleichförmigeren Horizonte. Er bildet in der Iseosee-Gegend stark gegliederte Ketten in steilen Abstürzen, bei Recoaro und Schio tritt er in characteristischen halbkreisförmigen Wänden auf.

Wie in der lombardischen Trias überhaupt, so sind auch am Iseosee die 3 Abtheilungen des Lias ordentlich entwickelt, insbesondere auch das durch die ganze Lombardei hindurchgehende Toarcien (Rosso ammonitico). Pilzone am Iseosee ist für den mittleren Lias eine hervorragende Localität, nirgends fand sich dagegen im sterilen unteren Lias eine Fundstelle, die an Arzo, Saltrio oder Moltrasio heranreichte.

Am Generoso und Corno di Canzo so gut wie bei Sarnico und am Gardasee treten die dürftigen Repräsentanten des Dogger und Malm in Gestalt von bunten Kieselschiefern und Kalken auf. Trotzdem sind diese Tiefmeerbildungen mit ihren Radiolarien und Aptychen bekanntlich sehr characteristisch für die lombardische Facies. In Venetien tritt die bekannte Sonderung der Horizonte ein, schon am Gardasee haben wir die deutliche Ausbildung der Murchisonaeschichten und der *Opalus*-Schichten bei S. Vigilio, der *Acanthicus*-Schichten und des Tithons bei Torri.

Durch die ganze lombardische Facies hindurch geht der characteristische, Tithon und Neocom vertretende Horizont der Majolica, der, überall fossilarm, als Biancone sich nach Venetien fortsetzt. Auch die weit verbreitete Scaglia der oberen Kreide ist in der Gegend des unteren Iseosees reichlich vertreten aber wie die darüber liegenden Sandsteine fossilleer. Sehr ärmlich ist endlich das Tertiär, verglichen mit der typischen Entwickelung des Eocän und Oligocän bei Castel Gomberto und Schio.

Was die im Gegensatze zu den nördlichen Kalkalpen so reichlich vertretenen Eruptivgesteine anlangt, so sind Quarzporphyre und Porphyrite in den camunischen Alpen und noch mehr im Trompia- und Caffarothale durch Decken und Stöcke im Perm und in der Trias vertreten[1]). Im Recoaro-Gebiet reichen die Eruptionen bis in den mittleren und oberen Muschelkalk hinauf und dazu kommen als eigenartige Erscheinungen die gewaltigen mit Tuffen verbundenen Basalteruptionen im vicentinischen Tertiär.

Was die Tektonik anlangt, so streichen die unregelmässigen, durch die Erosion mannigfach zerstückelten Ketten der lombardischen Kalkalpen mit mancherlei Abweichungen im Allgemeinen von WNW nach SSO. Dazu kommen nun secundäre Faltungen und vor Allem Störungen, die nach Osten zu an Intensität zunehmen.

Auf die verhältnissmässig einfache Tektonik, wie man sie am Lago maggiore, bei Varese und am Luganersee beobachtet, folgen die geringeren Störungen der Brianza, sodann die beträchtlichen Ueberschiebungen der Grigna und des Resegone. Bedeutender aber ist, abgesehen von der randlichen Ueberkippung und Doppelfaltung im Iseosee-Gebiete, die grosse camunische Ueberschiebung, auf die der Guglielmo den schon oben

1) Ausnahmsweise gehen im Val Seriana Porphyrite bis in den oberen Lias (Taramelli).

erwähnten guten Ausblick gewährt. Weiter östlich tritt die grosse Veränderung in der Tektonik ein, wir haben Judicarien mit seiner grossen Bruchlinie, das auffallende Umbiegen der Schichten an der „grandiosa e complicata synclinale del Garda“ (Taramelli), es folgt das vicentinische Schollenland bei Recoaro mit seinen nach Tornquist abgesunkenen Schollen und endlich der wunderbare Aufbau der südöstlichen Kalkalpen mit ihren periadriatischen Brüchen, den Suess so übersichtlich und meisterhaft in seinem Antlitz der Erde geschildert hat.

4. Notiz zu den Moränen und Terrassen im Becken von Sulsano.

Vergangenen Sommer habe ich, als ich nach dem aussichtsreichen Felsen von S. Pietro (325 m) bei Marone den Pfad von der Südseite her hinaufstieg, bei trefflicher Abendbeleuchtung meine Beobachtungen noch vervollständigen können. Ich hatte hier den Eindruck, dass die glaciale Erosionsterrasse noch unter der Spitze des Grandinale sich fortsetzt; sie geht also, immer ansteigend, noch etwas weiter, wie Fig. 2, Taf. I, es angiebt. Ausserdem sind oberhalb der Colarino-Moräne noch Terrassenspuren zu sehen.

Hauptsächlich aber fiel mir auf, dass die unterhalb der Colarino-Moräne gelegene, früher als Verwitterungsterrasse betrachtete grosse Terrasse bei Pozzo und Simano, welche sich am Grandinale hinzieht, ebenfalls ansteigt, wie die genannte Moräne. Nun schneidet anscheinend die Schichtung an den Gehängen des Grandinale gegen Sulsano mehreren Ortes diese Terrasse, und so möchte ich (sofern nicht etwa Täuschung durch Klüftung vorliegt) auch in ihr eine ansteigende Terrasse vermuthen.

Für die Beobachtung der Rückläufigkeit ist günstige Beleuchtung und ein geeigneter Standpunkt Bedingung, ich bin oft bei Sulsano vorbeigefahren, ohne etwas davon zu sehen.

Stratigraphie der Umgebungen des Iseosees.

System	Unterabtheilungen		Gesteinsart	Versteinerungen (nicht von mir gefundene mit * bezeichnet)	Wichtigste Punkte	Bemerkungen
Alluvium	Postglacial		Torf zum Theil. Seekreide. Lehm.	Recente Muscheln und Schnecken	Südlich Iseo	Reichste Torflager der Lombardei bei Iseo. Nach Mobius ist der Torf mit Thoneinlage 4 m mächtig und von Grundmoräne unterlagert. Seekreide als Dünger benutzt. Pfahlbauten der jüngeren Steinzeit mit Werkzeugen.
Pleistocän	Neopleistocän	Jüngeres Glacial	Jüngere Moräne. Drums. Fluvioglacial. Schotter der Niederterrasse. Torf		Amphitheater der Franciacorta. Bergmoränen. Niederterrasse des Oglio, Drumlandschaft bei Endine und Darfo	
	Mesopleistocän	Mittleres Glacial und Interglacial II.	Grauweissliche interglaciale Blättermergel von Sellere. Bänderthone bei der Guernabrücke bis Campo matto und bei Gazzenda. Weisser erdiger Kalk von Pianico. Sand und Lehm Aeltere Grundmoräne. Hochterrasse des Oglio.	Pontisch-mitteleuropäische Flora der Blättermergel mit *Rhododendron ponticum* L., *Buxus sempervirens* L., *Pinus pence* Grieser., *Acer* conf. *insigne* Boiss. et Buhs., *Acer pseudoplatanus* L., *Carpinus betulus* L. — *Cyclas*. *Myoxus* conf. *nitedula* L. *Bufo* conf. *viridis* L. — In den Bänderthonen Reste von * *Bos*, * *Cervus* u. Süsswasserconchylien (Stoppani).	Borlezzaschlucht bei Sellere Pianicobecken	Das Niveau des bekannten weissen Kalkes von Pianico ist nicht bekannt. Flora derselben der der Blättermergel ähnlich. Fauna mit **Rhinoceros* conf. *Merckl*, **Bos* conf. *primigenius*, * *Cyprinus carpio* L., * *Anguilla vulgaris* Flem., * Diatomeen.
	Eopleistocän	Aeltere Glacial- und Interglacialzeit I	Conglomerate, löcherige Nagelfluh mit runden und eckigen alpinen Geschieben.		Pianico. Provezze. Cremignane	
Tertiär	Miocän? Eocän?		Conglomerat von S. Orfano		S. Orfano bei Rovato	Nach Fr. v. Hauer Eocän, weil v. Zepharovich im entsprechenden Gestein des Mte. Badia bei Brescia Nummuliten fand, nach Paglia und Taramelli Miocän. Enthält keine alten krystallinischen Gerölle. Liefert wegen viel Gehaltes an Kieselschiefer reichlich Terra rossa. Ob Kieselschiefer auf der Nordseite unten ansteht?
Kreide	Obere Kreide		Graugrünliche Sandsteine mit kalkigem Cement, nach oben mit untergeordneten Kalksteinen.	Undeutliche Pflanzenreste beim Castell von Paratico (Ostseite). * *Inoceramen* in einer zugehörigen Kalkbank bei Bugnatico-Credaro (Zepharovich)	Sarnico. Paratico. Capriolo. Adrarathal.	Fedreghini fand im Sandstein von Bergamo *Inoceramen*
		Scaglia. ? Senon	Grauschwarze und bunte Mergelschiefer mit Kalkbänken wechselnd; auch Sandsteinlagen, zuweilen untergeordnet kreidiger Kalk.	Fucoiden	Südlich Forcella bei Sarnico. Caleppio. Adrara. S. Martino.	Trägt zur Terrarossabildung bei. Der Name Scaglia bezieht sich auf das splittrige Zerfallen bei der Verwitterung
	Untere Kreide	Majolica (Neocom. ? Tithon).	Weisse, dichte Kalksteine.	Radiolarien	Adrarathal. Mte. Faeto. Villa Franceschini. Gaiana.	Feuersteinknollen (Villa Ballini). Braunspathadern (V. Ballini). Reichliche Terrarossabildung. Die Zugehörigkeit grauweisslicher und hellgelblicher Kalke ist wegen bis jetzt mangelnder Petrefacten fraglich.

System	Unterabtheilungen		Gesteinsart	Versteinerungen (nicht von mir gefundene mit * bezeichnet)	Wichtigste Punkte	Bemerkungen
Jura	Malm Dogger	Rosso ad Aptici	Röthliche, bräunlich-gelbe, grüne, splittrig und muschelig brechende Kieselschiefer vorwaltend. Eisenschüssige, sandige Kalke mit Hornsteinlagen	Radiolarien mehr oder weniger gut erhalten	Radiolarien besser erhalten bei Badia. Dosso bei Capra. Roccolo Bonino. Mte. Cauzano.	
	Oberer Lias (Toarcien)	Rosso ammonitico inferiore	Rothe und graue dichte Mergelkalke	Hier wenig fossilführend. Bekannte Formen von falciferen Ammoniten und von Brachiopoden.	S. Fermo bei Adrara S. Rocco. Polaveno. Colle del Gioco. Nigoline	Zuweilen Feuersteine. Der „Medolo", welcher Formen des oberen und mittleren Lias enthält, wird von Parona letzterem zugerechnet.
	Mittlerer Lias	Lias medio superiore	Grauer, dichter, nicht selten dunkel gestreifter und geflecker Kalk	*Harpoceras algovianum* Opp., *Harpoceras retrorsicostatum* Opp., *Harpoceras boscense* Opp., *Harpoceras Bertrandi* Opp., *Dactylioceras Haueri* Geyer, *Dactylioceras* nova spec., *Coeloceras Mortilleti* Menigh., *Amaltheus margaritatus*.	Pilzone (Versteinerungen in den Steinbrüchen auf der Seeseite). Tavernola. Provaglio.	Zuweilen Hornsteine und mergelige Zwischenlagen. Die Steinbrüche von Pilzone (Montecolo) liefern fast nur verkieste Ammoniten. Das Gestein ist reich an Rutschflächen und Harnischen, liefert in Palazzolo verarbeiteten hydraulischen Kalk.
		Lias med. inf.		* *Platipleuroceras Salmojraghii* Parona. * *Liparoceras Beckei* Sow.		* Von Salmojraghi gefunden und von Parona l. c. bestimmt und dem unteren Mittellias zugetheilt
	Unterer Lias		Grauer feinkrystallin. bis dichter Kalk und graue dolomitische Kalke. Manchmal striemig gestreift	* *Arietites geometricus* Opp. (von Torquist auf der Isola oberhalb Peschiera gefunden).	Isola. Capo Corno. Montecolo.	Zuweilen Hornsteine (Capo Corno) nördlich des Pozzo. Nach oben und unten schwer zu begrenzen. Liefert Terra rossa. Salmojraghi führt rhätische Formen (* *Terebratula gregaria* und *Carditen*) von Montecolo an.
Obere Trias	Alpiner Keuper — Rhät	Retico superiore	Graue dichte, in dicke Bänke getheilte Kalke mit Korallen und Kieselknollen	*Rhabdophyllia*. * *Arieula contorta*, * *Conchodon*, nach Curioni bei Fonteno und Predore.	Korallen an der Strasse vor Fonteno. Dumengoni (Adrarathal). Monasterolo. Predore. Capo Corno.	Die Zweitheilung ziehe ich mit Taramelli der Dreitheilung Curionis vor. Liefert Marmor im Val Levede und am „Bogn" bei Solto, ferner hydraulischen Kalk.
		Retico inferiore	Schwarze Kalke und schwarzer Thonschiefer	*Cerithium hemes* d'Orb. *Cyrenerhaetica*. Salmojraghi giebt noch an: * *Myophoria inflata* M., * *Anatina praecursor* Opp., * *Chemnitzia Quenstedti* Stopp., *Bactryllium* sp.	Versteinerungen massenhaft nördlich der Fabrik „Zu" am See, aber wenig Arten. Riva di Solto. Marone.	
	Hauptdolomit	Dolomia principale	Grauer, oft geaderter Dolomit und dolomitischer Kalk	*Gervillia exilis* Stopp., *Myophoria Balsami* Stoppani, Gyroporellen.	Kette der Corna trenta passi u. der Punta Conicolo. Versteinerungen oberhalb Marone; ferner an der Poststrasse zwischen Vello und Toline; am „Bogn" bei Riva di Solto.	Sehr constant ausgebildeter Horizont. Bildet ruinenhafte Felsformen. Enthält nach Salmojraghi am M. Bogno Steatit.
	Raibler Schichten		Rothe, grünliche und graue Mergel mit Gyps und Pyrit. Schwarze Mergelkalke mit Kohlenschmitzen		Toline. Lovere.	Columne 4 giebt die Entwickelung bei Col Croce ob Toline. — Ueber Faciesunterschiede der Raiblerschichten von Zone Toline und Mte Pora vgl. Deecke l. c. S. 488, 506. Die mehr kalkige Entwickelung am Mte. Pora wird auf der anderen Seite des Camonicathales, durch die rothe Tuffsandsteinfacies ersetzt, die mit den Porphyritausbrüchen in Zusammenhang gebracht wird. Im Tolinekessel schwankt die Facies zwischen tuffig und kalkig.
		Cardita-Schichten (*Myoconcha*-Kalke)	Grauschwarze, zum Theil knollige Kalke mit Myoconchen.	*Myoconcha Curioni* Haeer. *Gervillia* cont. *constricta* (Stopp.) Par. *Myophoria Keferstenii* Münst. * *Gervillia bipartita* Mer. (nach Deecke selten bei Zone). * *Pecten filosus* (am Mte Pora nach Varisco). Schlecht erhaltene Gastropoden bei S. Maria unweit Zone.	Versteinerungen zwischen Zone u. Col Croce, Mte. Pora. Ferner oberhalb Toline	
			Grünliche und rothe Tuffsandsteine, rothe Mergel wechsellagernd, zum Theil etwas Gyps führend		Bei Col Croce. Qualino	

System	Unterabtheilungen			Gesteinsart	Versteinerungen (nicht von mir gefundene mit * bezeichnet)	Wichtigste Punkte	Bemerkungen
Untere Trias	Alpiner Muschelkalk	Dolomia infraraibliana	Wengener Riffkalke	Dunkelgraue, dichte Kalke und dolomitische Kalke	Die ganze Abtheilung scheint hier arm an Resten zu sein, im Verhältniss zur klassischen Entwickelung in Val Trompia. Bittner citirt von oberhalb Pisogne aus den Wengener Schichten *Daonella Lommeli*.	Abstürze der Noale-Aguina-Agolokette bei Pisogne. Supinetobel bei Lovere. Mächtige Entwickelung im Alto-Pora-Massiv.	Die Wengener Riffkalke entsprechen dem Calcare metallifero von Curioni (hier aber erzarm). Heteropische Bildungen sind die Esinokalke. A. Bittner, dem ich hier folge, fand oberhalb Govine bei Pisogne unteren Muschelkalk (= Kalk von Varenna), darüber oberen Muschelkalk mit Daonellenbänken, noch höher Buchensteiner Knollenkalk, Schichten mit *Daonella Lommeli* und Wengener Riffkalke (l. c. p. 429). Tuffartige Wengener Schichten sollen nach Cazzaglio bei Breno (Mte. Concareno) auftreten und den Gipfelgrat des Mte. Guglielmo bilden.
		Piano a Trachyceras	Wengener Daonellenschichten. Buchensteiner Kalke Unterer Muschelkalk.	Schwarze, feinkrystallinische, knollige und wulstige Kalke			
	Alpiner Buntsandstein			Rothe und grünliche Mergel mit Gyps		Pisogne. Volpino	Porphyritdurchbruch im Gyps von Volpino.
			Calcare farinoso	Rauhwacke		Trobiolothal bei Pisogne. S. Vigilio	
			Werfener Schichten (Servino)	Rothe, schwach kalkige Thonschiefer. Graugrüne Mergel und Sandsteine.	Hier petrefactenarm. Bei Vilminore sammelte ich *Tirolites cassianus* und *Naticella costata*.	Nördliche Seite der Trobioloschlucht bei Pisogne. S. Vigilio.	Lepsius parallelisirt den Servino mit Röth, der auch *Naticella costata* führt. Reich an Eisenspath, wovon Lager im Trobiolothal; Gangart Baryt.
			Verrucano?	Rothe Sandsteine mit thonigem Bindemittel. Graue Sandsteine und Conglomerate, seltener grünliche Sandsteine.		Pontasio, Rogno. Roina bei Pisogne. S. Vigilio. Val Grigna.	Quarzporphyritdurchbrüche von Rogno und Darfo.
Perm				Schiefrige graue Sandsteine. Rothe Schiefer von Sonvico sup. mit thonigem Cement (Quarzporphyrittuff nach Grubenmann). Rothe und graue Sandsteine und Conglomerate (Verrucano?). Braunrothe sericitische Quarzphyllite v. Corna, bei Darfo u. Grignathal mit wulstiger Oberfläche, enthalten u. d. M. Quarz, Glimmer mit etwas Feldspath, Chlorit und Rutil. Ihnen eingelagert sind Sandstein- u. Conglomeratbänke mit Porphyr-, Quarz- und Glimmerschiefereinschlüssen.	Im Val Trompia mit Pflanzen (*Walchia* und Farnkräuter) am Mte Columbano und am Settecrocette-Pass. In unserem Gebiet wurde nichts gefunden.	Unteres Camonicathal, linke und rechte Seite	Die Sandsteine und Conglomerate führen Gerölle von Quarzporphyr. Dieser tritt lager- bis stockförmig auf, z. B. bei Beata, Gratacasola und Minolfa im Camonicathal, wo er steinbruchmässig ausgebeutet wird für Gewinnung von Bruchsteinen, Quadern, Mühlsteinen. Ein namhaftes Werk daraus ist die Eindämmung des Gratacasola-Wildbaches. Es giebt rothen Quarzporphyr und grünlichen, welcher rundliche und eckige Brocken des ersteren enthält, auch mit ihm verwachsen ist (Minolfa). Stellenweise Felsit und Porphyrbreccien. Im Quarzporphyr bei Gratacasola u. Minolfa Fluctuations- und Kugelstructur.
Paläozoisch? Archäisch?				Sericitgneisse und Quarzphyllite mit Quarzlinsen		Val Palotto. Mte Rotondo. Vissone. Ardogne. Gianico	Carbonisch nach Curioni und Taramelli. Dasselbe weitest verbreitete Gestein kommt auch im oberen Camonicathal (hier nach Salomon archäisch), ferner auch im Vicentinischen (hier nach Tornquist archäisch), bei Lugano und in den ligurischen Alpen (nach Issel) vor. Der Quarzphyllit von Camuno enthält viel Granat.

Zur geologischen Karte.

An Kartenmaterial benutzte ich die Karten von Curioni, Varisco und Taramelli. Meine selbstständigen Aufnahmen trug ich in die Generalstabskarte im 1:25000 ein und übertrug sie dann auf die Karte von 1:100000 Bei der besseren topographischen Grundlage sollten die Grenzen im Allgemeinen genauer und richtiger sein, als sie die bisherigen Uebersichtskarten im kleinen Maasstabe geben.

Stratigraphisch habe ich mich auf die gute Grundlage gestützt, die meine Vorgänger geschaffen haben. Neu sind die Grenzen der glacialen Terrassen, der Moränenzonen, der interglacialen Ablagerungen, Wallmoränen, Drumlins. Einfach übernommen habe ich von Deecke die Kartirung der Raibler Schichten auf der Westseite des Camonicathales, von Taramelli die ungefähre Lage des Jurabandes bei Mte. Grimaldo.

Die Kartirung des Lias ist schwierig, weil unterer, mittlerer und grauer oberer Lias sich petrographisch oft wenig unterscheiden und Fossilfunde hier nicht gerade häufig sind.

Manchmal finden sich im Anschluss an oberen Lias helle, majolicaähnliche und schon als solche betrachtete Lagen fraglichen Alters (Tavernola, St. Giorgio, S. Martino, Polaveno, oberhalb Prato del Monte bei Pilzone). Sie wurden hier dem oberen Lias zugerechnet.

Da weder die bisherigen Aufnahmen noch die eigenen genügten, habe ich auf die Angabe der Unterabtheilungen des Lias verzichtet und nur einige wichtigere Punkte durch Zeichen hervorgehoben.

Schwierigkeiten macht ferner die Zutheilung der rothen Sandsteine und Conglomerate (gemeiniglich Verrucano genannt) zu Trias und Perm, wofür hier weder paläontologische noch genügende petrographische Anhaltspunkte gefunden wurden. Ob daher meine Zutheilung das Richtige getroffen hat, muss fraglich bleiben. Nach ihr kommen die Quarzporphyre in das Perm, die Quarzporphyrite in die Trias; auf der Ostseite macht der Quarzporphyrittuff von Sonvico eine Grenze, die schon Curioni annahm. Einen Anhaltspunkt dürfte, wie ich glaube, der rothe wulstige Quarzphyllit von Corna bei Darfo (Porphyr der Autoren) sein, den ich in gleicher Ausbildung bei Malga Seza in Val Grigna und weiter oben im Thal in Verbindung mit Sericitschiefern, $^1/_2$ Stunde abwärts der Casina vecchia, als Einlagerung in rothen Sandsteinen und Conglomeraten antraf. Er möchte zum Perm zu rechnen sein.

Verzeichniss der benutzten Literatur im Bereiche des Kartengebietes.

1858. Fr. v. Hauer: Erläuterungen zur geologischen Uebersichtskarte der Schichtengebirge der Lombardei. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. Bd. IX.

1858/60. Stoppani: Paléontologie lombarde. Milano.

1859. A. Picozzi: Sulla scoperta di alcune ossa fossili nella marna bianca di Pianico. Atti Soc. geol. T. II. Milano.

1859. Martillet: Note géologique sur Palazzolo et le lac d'Iseo. Bull. Soc. géol. de France T. XVI.

1869. Geinitz: Ueber fossile Pflanzenreste aus der Dyas des Val Trompia. Jahrb. f. Min. 1869, pag. 456.

1873. Sordelli: Descrizione di alcuni avanzi vegetali etc. Atti Soc. ital. sc. nat. XVI. Milano.

1873. Stoppani: Corso di geologia. Vol. II. pag. 658, 663 etc.

1874. Mojsisovics: Ueber heteropische Verhältnisse der Trias in den lombardischen Alpen. Jahrb. d. k. k. Reichsanst. Bd. XXV.

1875. G. Ragazzoni: Il profilo geognostico del pendio meridionale delle Alpi lombarde und Catalogo della raccolta (500 Gesteinsproben). Geht vom Po über Val Trompia, Breno, Saviore bis Bormio. Vorräthig im Museo civico in Brescia. Vergl. auch Commentari del Ateneo di Brescia. 1875.

1876. G. Curioni: Carta geologica delle provincie lombarde, in 1:172800.

1876. G. Curioni: Geologia applicata delle provincie lombarde.

1876. Renevier: Relations du pliocène et du glaciaire aux environs de Come. Bull. Soc. géol. de France Sér. 3. T. IV.

1878. Lepsius: Das westliche Südtirol etc. Berlin.

1880. Stoppani: L'era neozoica in Italia. Milano.
1881. Varisco: Carta geologica della provincia di Bergamo. 1:75000.
1881. Varisco: Note illustrate della carta geologica della provincia di Bergamo.
1883. Bittner: Nachträge zum Berichte über die geologischen Aufnahmen in Judicarien und Val Sabbia. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. Bd. XXXIII. pag. 429.
1884/85. Sacco: Maxima elevazione del pliocene marino. Atti Accad. d. Sc. di Torino. pag. 828.
1884/85. Sacco: Sull origine delle vallate e dei laghi alpini etc. Atti Accad. d. Sc. di Torino. pag. 647.
1885. Salmojraghi: Pyramidi di erosione etc. di Zone. Boll. Soc. geol. ital. Vol. IV.
1885 Deecke: Beiträge zur Kenntniss der Raibler Schichten in den lombardischen Alpen. N. Jahrb. f. Min. etc. III. Beilageband.
1886. Bassani: Su alcuni pesci del deposito quaternario di Pianico. Atti Soc. ital. di Sc. nat. Vol. XXIX.
1886. A. Bittner: Die neuesten Wandelungen in den modernen Ansichten über Gebirgsbildung. Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. No. 15.
1886. G. Geyer: Liascephalopoden des Hierlatz. Abh. k. k. geol. Reichsanst.
1888. A. Bittner: Ueber einige geologische Begriffe und deren Anwendung. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. Bd. XXXVII.
1889. Amighetti: Nuove ricerche sui ferreni glaciali. Lovere.
1889. Paglia: Villafranchiano nei dintorni del Lago di Garda.
1890. Salomon: Geologische und petrographische Studien am Monte Aviolo im italienischen Antheil der Adamellogruppe. Zeitschr. d. geol. Ges. pag. 65.
1890. Taramelli: Carta geologica della Lombardia 1:250000 und Spiegazione della carta.
1892. Corti: Sulla marna di Pianico. R. Ist. lomb. Rendiconti.
1893. Baltzer: Glacialgeologisches von der Südseite der Alpen. Mitth. nat. Ges. von Bern von 1892.
1893. Salmojraghi: Giacimenti et origine della terra follonica di Marone e Sale-Marasino. Atti Soc. geol. ital. Vol. IV.
1893. Taramelli: Della Storia geologica del lago di Garda. Estrato Atti R. Accad. Agiati in Rovereto.
1894. Sacco: L'apparato morenico del Lago d'Iseo. Annali R. Accad. d'Agric. di Torino. Vol. XXXVII. (Enthält die Bibliografia tertiaria e quaternaria.)
1894. Cozzaglio: Note esplicative sopra alcuni relievi geologici in Val Camonica. Giornale di Mineralog. von Sansoni. Vol. V.
1894. Parona: Appunti per lo studio del lias lombardo. R. Ist. lomb. Vol. XXVII. pag. 694.
1894. J. Geikie: The great ice age.
1894. Taramelli: Considerazioni geologiche sul Lago di Garda. Rendic. R. Ist. lomb. Vol. XXVII.
1894. Bittner: Ueberschiebungserscheinungen in den Ostalpen. Verh. k. k. geol. Reichsanst.
1895. A. Stella: Sui terreni quaternari della pianura del Po. Boll. R. Com. geol. No. 3.
1896. Novarese: Il quaternario nella Valle del Pellice (Alpi Cozie). Boll. R. Com. geol.
1896. Vigo: Porfiriti del Guglielmo. R. Ist. lomb.
1896. Baltzer: Beiträge zur Kenntniss der interglacialen Ablagerungen (Interglacial von Pianico-Sellere). Jahrb. f. Min. Bd. I.
1896. Amighetti: Una gemma subalpina. Excursioni autunnali etc. Lovere, Libr. Filippi.
1897. Salmojraghi: Formazioni interglaciali allo sbocco di Val Borlezza nel Lago d'Iseo. R. Ist. lomb. Rendiconti.
1897. Baltzer: Nachträge zum Interglacial von Pianico-Sellere. N. Jahrb. f. Min. etc. Bd. II.
1897/98. Salmojraghi: Contributo alla limnologia del Sebino, con carta batometrica. Milano.
1897. Issel: Compendio di geologia.
1900. Mariani: Nuove osservazioni geol. e pal. sul gruppo della Presolana etc. R. Ist. lomb. pag. 1249.
1901. Salmojraghi: Steatite nella dolomia principale del M. Bogno (Lago d'Iseo). Milano.

Inhaltsverzeichnis.

Einleitung . . . . . pag. 3 [69]
I. Die randliche Ueberkippungszone . . . . . pag. 5 [71]
Die Predorefalte . . . . . pag. 5 [71]
Zusammenfassung über die Predorefalte . . . . . pag. 7 [73]
Das Gewölb von Parzanika . . . . . pag. 8 [74]
II. Die Ueberschiebung der Quarzphyllite, Perm und Trias auf Trias und Perm zwischen Camonica- und Chiesethal . . . . . pag. 8 [74]
Begehungen im Ueberschiebungsgebiet . . . . . pag. 9 [75]
1. Pisogne, Trobiolothal, Zoncone, C. Ballo, Grinaghe, Pontasio, Pisogne . . . . . pag. 9 [75]
2. Pisogne, Sonvico, Fraine, Gratacasolo-Schlucht, Artogne . . . . . pag. 9 [75]
3. Die Ueberschiebung im Trompiathale . . . . . pag. 10 [76]
Zusammenfassung . . . . . pag. 12 [78]
Sonstige Verwerfungen . . . . . pag. 13 [79]
III. Die Gesammttektonik des Gebietes . . . . . pag. 15 [81]
IV. Die rückläufigen Terrassen und Moränen am Iseosee . . . . . pag. 18 [84]
V. Beiträge zur Entstehung des Iseosee-Beckens . . . . . pag. 21 [87]
VI. Die äussere Moränenzone . . . . . pag. 24 [90]
VII. Die Terrassen . . . . . pag. 25 [91]
1. Die Niederterrasse . . . . . pag. 26 [92]
2. Die Hochterrasse . . . . . pag. 27 [93]
3. Deckenschotter und ältere glaciale Conglomerate . . . . . pag. 28 [94]
Zusammenfassung . . . . . pag. 29 [95]
VIII. Reconstruction und Geschichte des alten Oglioglet schers . . . . . pag. 30 [96]
Altere Gletscherzeit . . . . . pag. 30 [96]
Jüngere Gletscherzeit . . . . . pag. 31 [97]
IX. Nachträge . . . . . pag. 33 [99]
1. Das Ostende der camunischen Ueberschiebung . . . . . pag. 33 [99]
A. Profil Bagolino, Rio Secco . . . . . pag. 34 [100]
B. Profil Bagolino, Caffarothal, Croce Domini-Pass . . . . . pag. 34 [100]

2. Der Südrand der Ueberschiebungsdecke nördlich des Guglielmo bis Pezzaze beim Trompiathal . . . . . pag. 35 [101]
3. Die zwei Hauptgipfel des Iseoseegebietes: Bronzone und Guglielmo . . . . . pag. 37 [103]
Blick auf die lombardischen Kalkalpen . . . . . pag. 39 [105]
4. Notiz zu den Moränen und Terrassen im Becken von Sulsano . . . . . pag. 41 [107]
Stratigraphische Tabelle . . . . . pag. 42 [108]
Bemerkungen zur geologischen Karte . . . . . pag. 45 [111]
Literaturverzeichniss . . . . . pag. 45 [111]
Berichtigungen . . . . . pag. 48 [114]
Karte, Tafeln und Tafelerklärungen.

Berichtigungen.

S. 10, Zeile 10 von unten lies statt bei der genannten Brücke: bei der Meolabrücke.
S. 37, Zeile 3 von unten lies statt Cima della Mandra: Casina della Mandra.
S. 38, Zeile 19 von oben lies statt Frerone, als Mittelpunkt links ...: Frerone als Mittelpunkt. Links ...

Berichtigungen zur Karte.

Die Signatur *d* bei Provezze (Nordostseite des Amphitheaters) steht in der inneren Moränenzone, statt im älteren glacialen Conglomerat (westlich des Buchstabens *P* von Provezze).

Die Signatur *G* bei Pisogne steht irrthümlich im Servino und ist zu streichen.

Im Winkel bei Torre gegen Foina (Nordostseite des Amphitheaters) ist irrthümlich die Farbe der äusseren Moränenzone gedruckt, letztere reicht nicht mehr nördlich über die Strasse zwischen Torre und Parmezzana hinauf.

Im Fosso Longherone bei Bornato (Amphitheater) ist die Signatur *im* richtig angegeben, aber die zugehörige Farbe irrig gedruckt.

GEOLOGISCHE
UND
PALÆONTOLOGISCHE ABHANDLUNGEN
HERAUSGEGEBEN VON
E. KOKEN.
NEUE FOLGE BAND V. (DER GANZEN REIHE BAND IX.) HEFT 3.

BEITRÄGE ZUR KENNTNISS DER SÄUGETHIERRESTE AUS DEN SÜDDEUTSCHEN BOHNERZEN.

VON

M. SCHLOSSER.

MIT 5 TAFELN UND 3 ABBILDUNGEN IM TEXT.

JENA,
VERLAG VON GUSTAV FISCHER.
1902.

Uebersetzungsrecht vorbehalten.

Beiträge zur Kenntniss der Säugethierreste aus den süddeutschen Bohnerzen.

Von

M. Schlosser.

Obwohl die Säugethierfaunen der Bohnerze schon frühzeitig durch G. Fr. Jäger eine sehr eingehende Bearbeitung erfahren haben, so lassen unsere Kenntnisse derselben doch noch sehr vieles zu wünschen übrig, ja, alle Faunen des europäischen Tertiärs sind uns jetzt besser bekannt als gerade jene aus den Bohnerzen. Schuld hieran sind zweierlei Umstände, nämlich die unübersichtliche, stark verworrene Darstellung, welche die Thierüberreste in dem Jäger'schen Werke erfahren haben, und zweitens der Umstand, ich möchte sagen das Vorurtheil, dass man bisher vielfach glaubte, es liesse sich mit diesen Resten doch nichts Richtiges anfangen. Erfreulich ist ja der Erhaltungszustand dieses meist nur aus isolirten Zähnen bestehenden Materiales keineswegs, auch hat ja zweifellos an verschiedenen Orten Vermischung geologisch jüngerer mit geologisch älteren Formen wenigstens bei der Aufsammlung stattgefunden, allein bei genauerer Betrachtung zeigt sich doch, dass wenigstens das Gebiss der einzelnen Arten in vielen, wenn nicht in den meisten Fällen annähernd vollständig zusammengestellt werden kann — freilich nur aus isolirten Zähnen verschiedener Individuen — und dass überdies auch die Mischung der zeitlich verschiedenen Arten an den einzelnen Localitäten keineswegs eine so gründliche ist wie man beim ersten Anblick glauben könnte. Dass gewisse Fundorte, vor allem die berühmte Localität Frohnstetten eine der Zeit nach ziemlich einheitliche Fauna besitzt, war allerdings schon seit Langem bekannt, die eingehendere Untersuchung ergiebt jedoch, dass überhaupt nur wenige Localitäten wirklich stark gemischte Thierreste aufweisen, und dass selbst in diesen Fällen der Erhaltungszustand der einzelnen Stücke recht brauchbare Anhaltspunkte liefert für Ermittelung des wirklichen geologischen Alters.

Die Bohnerze sind bekanntlich Ausfüllungen von Spalten im Jurakalk, die jedenfalls schon im ältesten Tertiär, wenn nicht schon in der Kreide — Amberg, Regensburger Gegend — begonnen haben, zum Theil aber auch bis in die Gegenwart fortdauern. Von sehr vielen solchen Spalten ist es aber sicher, dass die Ausfüllung nur relativ kurze Zeit gewährt hat, denn die organischen Einschlüsse gehören in der Regel einer einzigen geologischen Periode an. Andere Spalten scheinen dagegen erst in geologisch junger Zeit entstanden oder doch

1*

wenigstens erst spät mit lockerem Gesteinsmaterial und organischen Resten gefüllt worden zu sein, denn ihre Thierreste gehören bereits dem Pleistocän an.

Ich werde diese Verhältnisse für alle wichtigeren Localitäten mit Hülfe der vorhandenen Säugethierreste zu ermitteln suchen. Hier sei nur erwähnt, dass anstatt der drei Perioden, welche O. Fraas durch die Fauna der Bohnerze repräsentirt sehen wollte, deren mindestens sieben in Schwaben angedeutet sind.

Ausser dem oben bereits erwähnten Werke hat Jäger auch noch später eine Abhandlung über Säugethierreste aus den schwäbischen Bohnerzen veröffentlicht[1]). Auch O. Fraas[2]) hat sich mit solchen beschäftigt. Einzelne Arten wurden auch von Quenstedt[3]), Forsyth Major[4]) sowie von mir[5]) behandelt, und in jüngster Zeit hat endlich v. Branco[6]) die fossilen Anthropomorphenzähne einer eingehenden Untersuchung unterzogen.

Dagegen fehlt bis jetzt eine Bearbeitung der Gesammtfauna auf Grund der neueren Literatur über die fossilen Säugethiere des europäischen Tertiärs, weshalb es auch nicht überraschen kann, dass bei stratigraphischen Tabellen die verschiedenen Localitäten, welche Bohnerzfaunen geliefert haben, sehr oft an wenig passender Stelle eingereiht erscheinen. Es ist dies zwar an und für sich recht bedauerlich, lässt sich aber sehr leicht daraus erklären, dass die auf die ältere Literatur begründeten Daten mit dem jetzigen Stande unserer Kenntniss der fossilen Säugethierwelt nicht mehr in Einklang zu bringen sind. Eine Neubearbeitung des gesammten süddeutschen Bohnerzmateriales erscheint deshalb um so mehr geboten, als hiermit die letzte grössere Lücke in der Kenntniss der fossilen europäischen Säugethiere ausgefüllt wird.

Die vorliegende Arbeit behandelt ausser der Fauna der jüngeren Bohnerze — Salmendingen etc. — auch die geologisch älteren Formen aus den Bohnerzen von Hochberg, Veringenstadt, Pappenheim sowie die Säugethierreste aus den Spaltausfüllungen vom Eselsberg bei Ulm und jenen der Solnhofer lithographischen Schiefer. Dagegen kommen die Säugethierreste aus den Frohnstettener Bohnerzen nur soweit in Betracht, als es sich um neue oder nur wenig bekannte Arten handelt.

Im Wesentlichen ist die vorliegende Arbeit zwar nicht viel mehr als ein Katalog der einzelnen Objecte, aber immerhin hat sich doch eine viel grössere Zahl neuer Arten ergeben als ich vermuthet hatte. Ausser diesen neuen Arten mussten auch verschiedene andere viel ausführlicher besprochen werden als das übrige Material, so dass die Behandlung des Stoffes eine sehr ungleiche geworden ist. Die wichtigsten Resultate ergeben sich freilich in Bezug auf Stratigraphie, doch haben sich auch nicht wenig Formen gefunden, welche in morphologischer Hinsicht einiges Interesse beanspruchen dürfen.

Es gereicht mir zur grossen Freude, mit vorliegender Arbeit auch die fast gänzlich vergessene Arbeit Jäger's wieder zur Geltung zu bringen. Denn wenn auch die Darstellung selbst für die damalige Zeit eine recht unübersichtliche und vielfach unglückliche ist, so muss es doch als ein Gebot der Gerechtigkeit angesehen werden, die wirklichen Verdienste dieses Forschers wieder ans Licht zu ziehen und seinen immerhin bedeutenden osteo-

1) Ueber fossile Säugethiere aus dem Diluvium und älteren Alluvium des Donauthales und den Bohnerzablagerungen der schwäbischen Alb. Württembergische Jahreshefte. Bd. IX. 1853. p. 129—172. 2 Taf.

2) Beiträge zu der *Palaeotherium*-Formation. Württemberg. Jahreshefte. Bd. VIII. 1852. p. 218—251. 2 Taf. Nachträge zu den Frohnstettener Paläotherien. Ibid. Bd. IX. 1853. p. 63.

3) Ueber *Hippotherium* der Bohnerze. Württemberg. Jahreshefte. Bd. VI. 1850. pag. 165—184. t. 1. Epochen der Natur. 1861. Ueber die Frohnstetter Fossilien. Ueber Menschenzähne. Württemberg. Jahreshefte. Bd. IX. 1853. p. 64. p. 67. Handbuch der Petrefactenkunde 1885. 3. Aufl.

4) Nagerüberreste aus Bohnerzen Süddeutschlands und der Schweiz. Palaeontographica. Bd. XXII. 1873. p. 75—130.

5) Die Nager des europäischen Tertiärs. Palaeontographica Bd. XXXI. 1884. Die Affen, Lemuren und Fleischfresser des europäischen Tertiärs. Paläontologische Beiträge von Neumayr und Mojsisovics. Bd. VI. 1887; Bd. VII. 1888; Bd. VIII. 1889.

6) Die menschenähnlichen Zähne aus dem Bohnerz der schwäbischen Alb. Württembergische Jahreshefte. 1898. 144 pp. 3 Taf.

logischen Kenntnissen wohlverdiente Anerkennung widerfahren zu lassen. Auch würde es mich sehr freuen, wenn ich durch meine Arbeit auch ein wenig die Aufmerksamkeit der Fachgenossen auf QUENSTEDT's Handbuch der Petrefactenkunde lenken würde, welches keineswegs die Ignorirung verdient, die ihm gewöhnlich zu Theil wird.

Die Anregung zu vorliegender Arbeit verdanke ich Herrn Prof. E. KOKEN in Tübingen, der mir das ganze dortige Material zur Verfügung stellte, wofür ich ihm hier meinen besten Dank aussprechen möchte. Sehr wichtig war für mich das Studium der JÄGER'schen Originale. Sie befinden sich im Stuttgarter Kgl. Naturaliencabinet. Von Herrn Prof. E. FRAAS wurde mir mit grösster Bereitwilligkeit die Erlaubniss ertheilt, auch dieses Material zu benutzen, was ich hier mit aufrichtigem Danke erwähnen möchte. Einiges Material, darunter verschiedene wichtige Stücke, aus Frohnstetten und den jüngeren schwäbischen Bohnerzen besitzt endlich auch die Münchener paläontologische Staatssammlung, welcher auch die erwähnten Säugerreste aus Solnhofen gehören. Dagegen war mir die vermuthlich sehr reiche Sammlung in Donaueschingen leider nicht zugänglich. Wesentlich Neues dürfte jedoch daselbst kaum zu erwarten sein, da sonst ja doch QUENSTEDT und O. FRAAS, denen diese Sammlung sicher wohlbekannt war, etwaiger dort vorhandener Unica ganz gewiss Erwähnung gethan hätten. Ich glaube daher kaum zu irren, wenn ich mich der Hoffnung hingebe, mit der vorliegenden Arbeit eine den Umständen gemäss möglichst erschöpfende Darstellung der Säugethierreste aus den süddeutschen Bohnerzen liefern zu können.

Systematischer Theil.

Beschreibung der Säugethierreste aus den süddeutschen Bohnerzen.

Primates.

Anthropodus Brancoi n. g. n. sp.

Taf. I [VI], Fig. 1.

1898. *Dryopithecus* sp. BRANCO, Die menschenähnlichen Zähne aus den schwäbischen Bohnerzen. Jahreshefte des Vereins für vaterländ. Naturkunde in Württemberg. p. 54. t. 2 f. 11.

1901. *Anthropodus Brancoi* SCHLOSSER, Die menschenähnlichen Zähne aus dem Bohnerz der schwäbischen Alb. Zool. Anz. Bd. 24. p. 262. Mit Fig.

Mit obigem Namen bezeichne ich einen Zahn aus Salmendingen, welchen BRANCO als den „unteren rechten hintersten Milchbackenzahn?“ bestimmt hat. Er unterscheidet sich von den übrigen menschenähnlichen Zähnen aus jenen Bohnerzen so wesentlich, dass er nicht wie die übrigen auf *Dryopithecus* bezogen werden kann, sondern entschieden eine neue Gattung repräsentirt.

Was zunächst die Stelle betrifft, welche dieser Zahn im Kiefer eingenommen hat, so kann nicht der leiseste Zweifel darüber bestehen, dass es sich nur um einen Molaren und zwar des linken Unterkiefers und nicht etwa um einen Milchzahn des rechten Unterkiefers handeln kann, wofür ihn GAUDRY[1]) gehalten hat. Gegen letztere Deutung spricht schon mit aller Entschiedenheit die Form und Stellung der Wurzeln. Das sicherste

1) BRANCO hatte, wie er l. c. angiebt, auch diesen Zahn GAUDRY zur Ansicht vorgelegt, jedoch macht er gegen GAUDRY's Deutung selbst schon mehrfache Bedenken geltend, ohne jedoch zu einem vollständig sicheren Resultate zu gelangen, denn es ist, wie er meint, doch die Möglichkeit nicht ganz ausgeschlossen, dass dieser Zahn dem definitiven Gebiss einer anderen Art bez. Gattung von Menschen-Affen angehört als alle anderen Zähne aus dem Bohnerz.

Wie der wahre Milchzahn zusammengesetzt ist, werden wir bei Besprechung der Zähne von *Dryopithecus* sehen. Es ist in der That ein solcher Milchzahn aus den Bohnerzen schon von JÄGER beschrieben und abgebildet worden.

Kennzeichen für einen letzten Milchzahn — D_4 — ist die geringe Stärke und das auffallende Divergiren der Wurzeln, was deshalb nothwendig ist, weil unter dem Milchzahn der neue Zahn, der Prämolar, entsteht. Wie aber hier unter den dicht zusammengedrängten Wurzeln ein Ersatzzahn Platz finden sollte ist absolut nicht einzusehen. Ein Milchzahn ist ausserdem auch kenntlich an der geringen Dicke des Schmelzbleches. Auch dies trifft hier nicht zu, weshalb es auch nicht zweifelhaft sein kann, dass wir es hier mit einem Molaren und zwar dem M_3 des linken Unterkiefers, zu thun haben. Dass es ein M_3 sein muss, zeigt die überaus kräftige Entwickelung des unpaaren Nebenhöckers, der hier förmlich einen dritten Lobus bildet, nicht minder auch die starke Compression und Rückwärtsverlängerung der zweiten Wurzel.

Da sich nun dieser Zahn bei keiner der bis jetzt bekannten Anthropoidengattungen unterbringen lässt, so wird es nöthig, ihn mit einem besonderen Namen zu belegen — wie ja die Namengebung ohnehin in erster Linie nur bezweckt, weitläufige Bezeichnungen überflüssig zu machen, die im vorliegenden Falle lauten müsste: „Menschenähnlicher Zahn aus den schwäbischen Bohnerzen, Original zu Branco t. 2 f. 11." — Ich wähle hierfür die Bezeichnung *Anthropodus* n. g.[1]).

Anthropodus n. g., nur unterer M_3 bekannt, viel länger als breit, ohne Basalband, aus 5 Höckern bestehend, davon der erste Innenhöcker — Metaconid — höher und grösser als die übrigen, zweiter Innenhöcker — Entoconid — mit dem zweiten Aussenhöcker — Hypoconid — und dem Hinterhöcker — Mesoconid — alternirend, vorderer Aussenhöcker — hier Protoconid — nur wenig weiter zurückstehend als erster Innenhöcker — Metaconid. Alle Höcker mit gegen die Mittellinie des Zahnes verlaufenden Schmelzleisten versehen, je eine an jedem Höcker mit Ausnahme des 3 Leisten tragenden Metaconids. Sonstiges Relief — Furchen, Leistchen — schwach entwickelt. Hintere Wurzel des M_3 in Folge der talonartigen Ausbildung dieses Zahnes stark nach rückwärts ausgedehnt. Nach Analogien dieses Zahnes mit dem von anderen Primaten lässt sich die Diagnose noch erweitern: Obere M aus je 4 alternirenden Höckern bestehend, oberer M_3 unreducirt, ebenso gross wie M_2, Backenzahnreihen parallel gestellt, Eckzähne schwach entwickelt.

Einzige bis jetzt bekannte Art: *Anthropodus Brancoi* n. sp.

Nur der linke untere M_3 bekannt. Länge desselben 10,3 mm, Breite 7,8 mm, Höhe am Metaconid 5,3 mm, Länge der 3 unteren M 35 mm (approximativ), Länge der P + M = 46—48 mm?

Der vorliegende Zahn ist wesentlich grösser als bei den grössten Arten von *Hylobates* aber etwas kleiner als bei Schimpanse. Wir dürfen daher annehmen, dass sein einstiger Besitzer zwischen Schimpanse und *Hylobates syndactylus* der Grösse nach ungefähr in der Mitte stand.

Was den feineren Bau dieses M_3 betrifft, so bemerken wir ausser den erwähnten 5 Höckern noch einen kleinen Secundärhöcker, dicht neben dem ersten Innenhöcker — Metaconid — und einen zweiten zwischen dem unpaaren Hinterhöcker — Mesoconid — und dem zweiten Innenhöcker — Entoconid. Die Leisten sind viel weniger zahlreich als bei *Dryopithecus*. Vom Metaconid — erster Innenhöcker — verlaufen deren zwei nahezu parallele gegen das Centrum des Zahnes und eine weitere gegen das Protoconid. Dieses selbst entsendet eine Leiste direct gegen das Metaconid. Vom Hypoconid und Mesoconid verläuft je eine Leiste nach der Mittellinie des

1) Selbst auf die Gefahr hin, den Unwillen des Herrn Prof. Fleischmann in Erlangen zu erregen, ist es mir unmöglich, hier von der Aufstellung eines besonderen Genus Abstand zu nehmen; denn ein Object, das sich bei keiner bisher bekannten Gattung unterbringen lässt, mag es nun durch einen einzigen Zahn oder durch eine grössere Anzahl von Skeletresten vertreten sein, muss eben schon aus praktischen Gründen durch eine besondere Bezeichnung kenntlich gemacht werden.

Zahnes, dagegen ist am Entoconid keine derartige Leiste zu beobachten. Die vom Mesoconid und Hypoconid ausgehenden Leisten sind stärker als alle übrigen. Mit Hülfe der Lupe bemerkt man noch verschiedene kleinere Wülstchen sowie Furchen, von deren Schilderung jedoch Abstand genommen werden darf. Die Höcker fallen nach der Mittellinie des Zahnes sehr sanft, gegen die Peripherie jedoch sehr steil ab. Zwei kurze Leistchen verlaufen vom kammartig ausgebildeten Vorderrande des Zahnes gegen die Einsenkung zwischen Metaconid und Protoconid.

In seinem Baue erinnert dieser Zahn bei flüchtiger Betrachtung fast eher an die unteren Molaren von Mensch und den unteren M_3 von *Pliopithecus* als an solche von *Dryopithecus*, denn letztere sind nicht nur stets grösser, sondern auch viel breiter. Ferner haben die von *Dryopithecus* viel kräftigere Höcker und überdies sind auch die Leisten viel stärker als an dem eben beschriebenen Zahne aus Salmendingen. Endlich ist auch die hintere Hälfte des Zahnes bei *Dryopithecus* viel weniger in die Länge gezogen und der Hinterhöcker — Mesoconid — bei Weitem nicht so kräftig wie hier. Hinsichtlich der Zahl und der Richtung der Hauptleisten stimmt dieser Zahn jedoch mit jenem von *Dryopithecus* so ziemlich genau überein, obschon sein ganzes Relief viel schwächer ist als bei dieser Gattung.

An den M_3 von *Pliopithecus* erinnert die Streckung der Hinterpartie, sowie die geringe Breite dieses Zahnes. Dagegen fehlen bei *Pliopithecus* die erwähnten Leisten auf der Kaufläche vollständig, auch steht das Protoconid — der erste Aussenhöcker — viel weiter vorne als das Metaconid — erster Innenhöcker — während hier gerade das Gegentheil der Fall ist, und endlich haben die unteren M von *Pliopithecus* im Gegensatz zu dem Zahne aus Salmendingen ein kräftiges Basalband in der Vorderaussenecke.

Viel geringere Aehnlichkeit hat der Zahn von Salmendingen mit den unteren Molaren des Menschen[1]). Zunächst ist er etwas kleiner als diese und vor Allem unterscheidet er sich durch die complicirte Zusammensetzung und die Länge seiner Hinterpartie, so dass das Verhältniss von Länge und Breite etwa 4 : 3 beträgt, während beim Menschen die Länge nicht viel beträchtlicher ist als die Breite. Auch dürfte sich kaum ein menschlicher Molar finden, an welchem die hintere Wurzel so stark comprimirt und so stark nach hinten in die Länge gezogen

Fig. 1. M_3 von *Anthropodus*. Vergr.

Fig. 2. M_1 von Mensch aus Krapina. Vergr.

wäre wie hier. Ferner sind die Leisten am menschlichen Zahne viel gröber, und die Höcker viel massiver, höher und überdies auch näher beisammen als hier. Ueberhaupt zeigt der menschliche Zahn ein viel gröberes und unregelmässigeres Relief der Kaufläche.

1) Bei der grossen Variabilität der menschlichen Molaren habe ich der Vergleichung das Idealgebiss zu Grunde gelegt, welches Selenka — Menschenaffen, *Anthropomorphae* — Studien über Entwickelung und Schädelbau. Wiesbaden 1899. p. 123. f. 137 — abgebildet hat.

Was die Zahl der Höcker betrifft, so besteht zwar hierin kein fundamentaler Unterschied zwischen Mensch und *Anthropodus*, denn 5 Haupthöcker und 2 Nebenhöcker, wie sie der letztere aufweist, können, wenn schon selten, auch beim Menschen vorkommen, allein es ist mir nicht bekannt, ob alsdann einer dieser Nebenhöcker zwischen Metaconid und Entoconid steht, wie hier bei *Anthropodus*. Aehnlichkeit mit Molaren des Menschen kommt eigentlich nur in der Seitenansicht zur Geltung, ist aber hier wirklich sehr gross.

Merkwürdigerweise nähern sich jedoch die Zähne des paläolithischen Menschen von Krapina in Croatien, welche Gorjanovic Kramberger[1]) in Schichten mit *Rhinoceros Mercki* gefunden und vor Kurzem beschrieben hat, dem Salmendinger Zahne, indem auch an ihnen die Runzeln viel zahlreicher, die Höcker aber viel stumpfer und niedriger sind als beim Menschen aus der historischen Zeit, so dass eben doch genetische Beziehungen zwischen *Anthropodus* und *Homo* nicht vollständig ausgeschlossen sein dürften.

Mit *Pithecanthropus* ist ein directer Vergleich nicht möglich, da man von ihm bisher nur obere M, und zwar nur den oberen M_3, genauer kennt. Dieser Zahn ist jedoch sogar stärker reducirt als beim Menschen, während die Beschaffenheit des Salmendinger Zahnes einen oberen M_3 voraussetzt, der nicht nur vierhöckerig, sondern auch ebenso gross wie sein Nachbar, der M_2, gewesen sein muss. Die Undeutlichkeit der Höcker des M_3 von *Pithecanthropus* sowie die anscheinend grosse Zahl seiner Runzeln würden indessen keineswegs gegen eine nähere Verwandtschaft zwischen *Anthropodus*, dessen Höcker ja auch relativ schwach entwickelt sind, und *Pithecanthropus* sprechen. Die Unterschiede aber, die zwischen beiden Gattungen bestehen — nämlich geringere Körpergrösse und unreducirter oberer M_3 bei *Anthropodus* — gehören gerade zu jenen Merkmalen, durch welche sich eine geologisch ältere Form gegenüber einer direct verwandten geologisch jüngeren in der Regel auszeichnet. Es bestünde mithin eigentlich kein Hinderniss, *Pithecanthropus* auf *Anthropodus* zurückzuführen, allein immerhin wäre es wünschenswerth, über beide noch viel mehr zu erfahren, bevor in dieser Beziehung eine definitive Entscheidung getroffen werden kann.

Wie oben bemerkt, erweist sich der M_3 von *Anthropodus* in Folge seiner Länge primitiver als der entsprechende Zahn von Mensch und von *Dryopithecus*, und es könnte daher *Anthropodus* immerhin den Ahnen dieser beiden Gattungen darstellen, denn die Massivheit der Höcker bei Mensch und *Dryopithecus* ist möglicherweise doch nur eine Differenzirung, wenigstens findet diese Annahme eine gewisse Stütze darin, dass auch bei dem Menschen von Krapina, dem ältesten bis jetzt ermittelten Menschen, sowie bei *Pliopithecus* dem geologisch ältesten aller bisher bekannten Anthropoiden, die Höcker ziemlich schwach entwickelt sind, während man eigentlich erwarten sollte, dass gerade die geologisch ältesten Anthropoiden sich durch besonders hohe kräftige und dicht neben einander stehende Höcker auszeichnen würden. Theoretisch könnte also *Anthropodus* wenigstens in dieser Beziehung sowohl für den Ahnen von Mensch als auch für den von *Dryopithecus* gelten. Die geringe Grösse eines Zahnes und die hieraus zu folgernde geringe Körpergrösse dieses Anthropoiden würde sich mit dieser Annahme ganz gut vereinbaren lassen, da ja in allen bekannten Stammesreihen der Säugethiere stets eine allmähliche Zunahme der Körpergrösse constatirt werden kann.

Die Beantwortung dieser Frage setzt jedoch voraus, dass wir uns zuerst über das genauere geologische Alter von *Anthropodus* orientiren. In meiner vorläufigen Mittheilung bin ich zu dem Resultate gekommen, dass es gerade bei *Anthropodus* nicht gut möglich wäre, das geologische Alter genau festzustellen. Die Localität Salmendingen enthält nämlich zwar fast lauter Arten der Eppelsheimer-Pikermi-Fauna, also Formen des Unterpliocän, allein der Erhaltungszustand aller dieser Reste ist ein ganz anderer als der des Zahnes von *Anthropodus*, welcher durch seine weisse Krone und seine braunen Wurzeln fast eher einem pleistocänen Zahne gleicht

1) Der paläolithische Mensch und seine Zeitgenossen aus dem Diluvium von Krapina in Kroatien. Mittheilungen der anthropologischen Gesellschaft in Wien. 1901. p. 163—197. 4 Taf.

und mithin doch wesentlich jünger sein könnte als die Reste des *Dryopithecus*, welche ebendaselbst zum Vorschein gekommen sind. Dieses Bedenken dürfte aber jetzt gänzlich beseitigt sein, denn ich erhielt seitdem ebenfalls aus Salmendingen einen oberen Prämolaren eines Amphicyoniden — das Original zu Jäger's t. 5 f. 15, 16 — im Stuttgarter Naturaliencabinet befindlich, welcher den nämlichen Erhaltungszustand aufweist, wie der Zahn von *Anthropodus*, vor diesem aber den grossen Vorzug besitzt, dass er einem Formenkreis angehört, dessen geologische verticale Verbreitung wir ganz genau kennen. Wir wissen nämlich, dass die letzten Vertreter der Amphicyoniden auf das Unterpliocän beschränkt sind, weshalb auch für den Salmendinger Anthropoidenzahn wie überhaupt für die Mehrzahl der Salmendinger Säugethierarten — mit Ausnahme jener, welche eben als characteristische ältere, eocäne etc. oder jüngere, pleistocäne sich erweisen — das unterpliocäne Alter höchst wahrscheinlich wird.

Da nun *Anthropodus* in morphologischer Hinsicht wenigstens theilweise primitiver, in geologischer Beziehung aber jünger ist als die bereits im Obermiocän auftretende Gattung *Dryopithecus*, so kann er weder dessen Nachkomme noch auch dessen Ahne sein, vielmehr haben beide vermuthlich nur den Stammvater gemein. Dass dieser Stammvater jedoch in *Pliopithecus* gesucht werden darf, bleibt immerhin insofern etwas zweifelhaft, als die Stellung des ersten Höckerpaares hier eine andere ist als bei *Dryopithecus* und *Anthropodus*. Die sonstigen Unterschiede — Fehlen von Runzeln und Anwesenheit eines Basalbandes — würden freilich, weil sie entschieden primitive Merkmale darstellen, keineswegs gegen einen directen genetischen Zusammenhang sprechen. Allerdings dürfen wir nicht übersehen, dass auch bei *Hylobates* die Stellung jener beiden Höcker von jener bei *Pliopithecus* abweicht, und gleichwohl ist es überaus wahrscheinlich, dass *Hylobates* von *Pliopithecus* abstammt, denn die Aehnlichkeit zwischen beiden ist im Uebrigen doch eine sehr bedeutende. Eine weitere Stütze bekommt diese Annahme auch dadurch, dass sich auch der hinterste untere Milchzahn aller Anthropoiden von dem entsprechenden M_1 der nämlichen Species stets dadurch unterscheidet, dass sein Vorderrand nicht vertical, sondern schräg zur Längsaxe der Zahnreihe steht, und der erste Innenhöcker weiter zurückgeschoben ist als der erste Aussenhöcker, während an den M das Gegentheil der Fall ist. Ich komme jedoch auf diesen Umstand noch später bei Beschreibung des Milchzahnes von *Dryopithecus* ausführlicher zu sprechen.

Dass *Anthropodus* nicht der Ahne des *Dryopithecus* sein kann, habe ich im Vorhergehenden gezeigt, was aber sein Verhältniss zum Menschen und *Pithecanthropus* betrifft, so erscheint ein genetischer Zusammenhang mit diesen Gattungen vielleicht nicht vollständig ausgeschlossen, kann jedoch auch zur Zeit nicht direct bewiesen werden.

Die Aehnlichkeit mit Molaren des Menschen ist eben doch eine ziemlich geringe und beschränkt sich in erster Linie auf die Seitenansicht. Die Verschiedenheit in dem Verhältniss zwischen Länge und Breite des Zahnes gegenüber dem menschlichen Molar wäre freilich kein fundamentaler Unterschied, eher dürfte die geringe Höhe und Stärke der Höcker, vor allem aber die durchaus an *Dryopithecus* erinnernde Anordnung der Leisten auf der Kaufläche gegen eine directe Verwandtschaft zwischen Mensch und diesem neuen Anthropoiden sprechen, wobei wir jedoch nicht vergessen dürfen, dass gerade der älteste bis jetzt bekannte Mensch, nämlich der von Krapina, in seinem Zahnbaue doch recht nahe kommt, insofern seine Molaren gleichfalls sehr niedrige Höcker und auffallend viele Runzeln besitzen.

Es wäre aber endlich auch nicht unmöglich, dass eine der recenten Anthropoiden-Gattungen, nämlich *Troglodytes*, von *Anthropodus* abstammt. Ich habe *Troglodytes* zwar bisher für einen Nachkommen von *Dryopithecus* gehalten, allein die neue Form hat wirklich noch grössere Aehnlichkeit mit dem Zahne von *Troglodytes*, wenigstens hinsichtlich der schwächeren Entwickelung der Höcker. *Dryopithecus* bliebe alsdann nur mehr der Vorläufer von *Simia* und die Trennung der beiden einander doch so nahestehenden Gattungen *Troglodytes* und

Simia müsste dann mindestens schon vor dem Pliocän, wenn nicht schon vor dem Obermiocän erfolgt sein, was aber doch sehr wenig wahrscheinlich ist. Die verwandtschaftlichen Beziehungen des neuen fossilen Anthropoiden, welcher durch den Salmendinger Zahn repräsentirt wird, bleiben leider demnach wohl für alle Zeiten in Dunkel gehüllt, denn die Bohnerzgrube, welche diesen Zahn geliefert hat, wird wohl schwerlich wieder einmal in Betrieb gesetzt werden, und unsere Kenntnisse beschränken sich also auf dieses einzige Object. Immerhin erscheint es geboten, aus der Beschaffenheit dieses Zahnes und den Analogien bei anderen Formen möglichst weitgehende Folgerungen zu ziehen, und diese lassen sich in dieser Weise formuliren:

Da der neue Anthropoidenzahn wie der M_3 von *Pliopithecus* einen sehr kräftigen Talon besitzt, so dürfen wir auch auf ziemlich schmale, etwas vorwärts geneigte Incisiven, mässig starke, nicht sehr hohe Caninen, auf ziemlich schwache Prämolaren und auf ziemlich langgezogene Molaren schliessen, die aber jedenfalls sämmtlich einen dritten Aussenhöcker — hier Mesoconid — besessen haben. Das Gebiss war jedenfalls in diesen Stücken zwar noch primitiver als beim Menschen, in der Zusammensetzung der einzelnen Molaren war es dagegen dem vom Menschen und von *Dryopithecus* doch viel ähnlicher als dem von *Pliopithecus*. Aus der Kleinheit der Caninen dürfte aber auch gefolgert werden, dass der Schädel schwerlich einen wirklichen Scheitelkamm getragen hat, ja es ist sogar nicht einmal wahrscheinlich, dass hier wie bei *Hylobates* Schläfenwülste vorhanden waren. Die Schädeloberfläche war vielmehr wahrscheinlich vollkommen glatt wie bei *Pithecanthropus*. In der Grösse stand der Besitzer dieses Zahnes zwischen *Pliopithecus* und *Homo* ungefähr in der Mitte, er war mithin etwas grösser als *Hylobates syndactylus*.

Dryopithecus rhenanus Pohlig sp.

Taf. I [VI], Fig. 1—8, 14.

1835. *Anoplotherium leporinum* Jäger, Ueber die fossilen Säugethiere, welche in Württemberg gefunden worden sind pag. 34. t. 5 f. 72—75 (non t. 4 f. 62, 63).

1895. *Paedopithex rhenanus* Pohlig, Le Singe anthropomorphe du Pliocène rhénan. Bulletin de la Soc. belge de Géologie, Paléontologie et Hydrologie. Proc. verb. pag 149—151. 2 fig.

1898. *Dryopithecus* v. Branco, Die menschenähnlichen Zähne aus dem Bohnerz der schwäbischen Alb. Jahreshefte des Ver. f. vaterländ. Naturkunde in Württemberg. pag. 1—141. t. 1 f. 1, 2, 6, 7; t. 2 f. 1. 2, 4—7.

1900. Schlosser, Die neueste Literatur über die ausgestorbenen Anthropomorphen. Zoologischer Anzeiger. Bd. 23. pag. 289—301.

Diese Anthropoidenzähne sind jedenfalls die interessantesten Objecte, welche die schwäbischen Bohnerze geliefert haben. Es kann uns daher nicht wundern, dass hierüber schon aus früherer Zeit einige Literatur existirt, die wir jedoch mit Ausnahme der umfangreichen v. Branco'schen Arbeit gänzlich ignoriren können. Um so wichtiger ist aber diese letztere, denn durch sie wird nicht allein der unumstössliche Beweis geliefert, dass wir es nicht mit Menschenzähnen, wie man früher glaubte, zu thun haben, sondern mit Zähnen eines Anthropoiden, und zwar mit solchen von *Dryopithecus*.

Von den Stücken, welche v. Branco untersuchen konnte, liegen mir jene 6 Molaren vor, welche Eigenthum der Tübinger geologischen Sammlung sind. Die 3 übrigen in Stuttgart befindlichen Originale Branco's bieten nichts Besonderes, weshalb ich von deren Studium vollständig absehen konnte. Dagegen liegt mir das Jäger'sche Original zu *Anoplotherium leporinum* sowie die Zeichnung eines Zahnes vor, den v. Branco ebenfalls nicht gekannt hat. Nach der Angabe H. v. Meyer's, von dem diese Zeichnung herrührt, befand sich dieser Zahn in der Fleischer'schen Sammlung in Aarau. Als Fundort ist „aus dem Bohnerz der schwäbischen Alb" bemerkt als Genusbestimmung „*Homo?*". Es ist mir jedoch nicht bekannt, wo dieser Zahn gegenwärtig aufbewahrt wird. Einschliesslich dieses Stückes besteht also das mir zugängliche Material in:

rechter unterer M_2 (?),	Fleischer'sche Sammlung	ohne genauere Fundortsangabe,			
„ oberer M_2,	Tübinger Sammlung	Melchingen.	Original v. Branco		t. 1 f. 2
linker oberer M_1,	„	„	„	„ „	t. 1 f. 1, 7
rechter unterer M_1,	„	„	„	„ „	t. 2 f. 4
linker unterer M_2 oder $_3$,	„	Trochtelfingen	„	„ „	t. 2 f. 6
rechter unterer M_2 oder $_3$,	„	Melchingen	„	„ „	t. 2 f. 1
„ „ M_2,	„	„	nicht abgebildet		

linker unterer D_4 Stuttgarter Naturaliencabinet aus Salmendingen, das Original zu Jäger's *Anoplotherium leporinum* t. 5 f. 72—75.

Branco's Original zu t. 2 f. 11, unterer rechter Milchbackenzahn von Salmendingen, ist von den übrigen Zähnen generisch verschieden, weshalb ich ihn gesondert besprochen habe. Dem Erhaltungszustande, d. h. dem Grade der Abkauung nach vertheile ich die Zähne aus Melchingen auf mindestens 2, wenn nicht 3 Individuen, und da nicht anzunehmen ist, dass der Trochtelfinger Zahn einem der Melchinger Exemplare angehört hat, der von H. v. Meyer gezeichnete aber gleichfalls zu keinem der erwähnten Stücke passen will, so stellt sich die Anzahl der Individuen, welche durch die eben aufgezählten Zähne vertreten werden, auf 4, wenn nicht 5. Die in Stuttgart befindlichen Zähne stammen theils von Ebingen, theils von Salmendingen und repräsentiren mithin offenbar 4 weitere Individuen. Mithin haben wir es im Ganzen mit Spuren von 8 oder 9 Exemplaren dieses fossilen Anthropoiden zu thun. Alle aber zeigen so viele übereinstimmende Merkmale, dass über die specifische Identität dieser Zähne auch nicht der leiseste Zweifel bestehen kann.

Obere Molaren. Von den beiden bis jetzt bekannten oberen M ist der eine noch ganz frisch, so dass sein Bauplan aufs genaueste studirt werden kann. Er besitzt 2 äussere Höcker, von denen der vordere — Paracon — etwas schwächer ist als der hintere — Metacon — und 2 mit jenen alternirende innere Höcker, von welchen aber der vordere — Protocon — stärker ist als der hintere — Hypocon. Metacon und Protocon stellen je eine annähernd vierseitige Pyramide dar, welche nach vorne und hinten sowie gegen die Mitte des Zahnes zu scharfe Kanten aufweist. Der Paracon hingegen fällt nicht wie die beiden erwähnten Höcker nach allen Seiten gleichmässig, sondern nach innen sehr sanft, nach aussen aber nahezu senkrecht ab. Ausser der nach hinten verlaufenden Aussenkante besitzt er eine gegen die Mitte des Zahnes gerichtete Leiste und eine weitere, welche parallel zum Vorderrande steht. Letztere endet neben und zwar vor dem Protocon an einem kleinen Secundärhöcker, welcher ebenfalls einen Kamm, aber gegen das Centrum des Zahnes aussendet. Der Hypocon endlich fällt sowohl nach der Mittellinie des Zahnes als auch nach der lingualen Seite ziemlich steil ab und entsendet je einen scharfen Kamm nach vorne, nach hinten und parallel zum Hinterrande des Zahnes. Von den zahlreichen Secundärkämmen sind jene die stärksten, welche von der tiefen Stelle in der Mittellinie des Zahnes gegen den Paracon und den erwähnten Secundärhöcker sowie gegen die Verbindungskämme von Protocon und Metacon hin aufsteigen. Die senkrecht zum Verbindungskamm zwischen Metacon und Hypocon stehenden 4 Leisten sind etwas schwächer als die erwähnten, desgleichen auch jene an der Rückseite des Verbindungskammes von Metacon und Protocon. Protocon und Hypocon sind durch einen besonderen Kamm mit einander verbunden. Zwischen Paracon und Metacon ist eine Art Basalband vorhanden. Vorder- und Hinterrand sind als scharfe, ziemlich hohe Kanten entwickelt. Ausser den erwähnten Kämmen und Leisten lässt sich noch eine Anzahl kleiner Wülste erkennen, die meist nur bei günstiger Stellung des Zahnes zum Vorschein kommen, und endlich auch einige verticale Furchen an der lingualen Seite des Protocon und Hypocon, die ebenfalls leicht übersehen werden können.

Was die Wurzeln betrifft, so sind, wie zu erwarten war, an den oberen Molaren deren 3 vorhanden,

2 kleinere auf der Aussen- und eine grössere auf der Innenseite. Die letztere ist in der Richtung von aussen nach innen, die ersteren aber in der Richtung von vorne nach hinten ziemlich stark comprimirt.

Dimensionen der oberen M:

M, Original v. Branco t. 1 f. 1, 7, Länge 10,4 mm, Breite 11 mm, Höhe 4,3 mm

M, „ „ „ t. 1 f. 2, „ 9,6 „ „ 10 „ „ 7 „

Welche Stelle im Kiefer der eben beschriebene, nur durch eine Schmelzkappe vertretene linke Molar — t. 1 f. 1, 7 v. Branco — eingenommen hat, lässt sich nicht mit Sicherheit entscheiden, die starke Convexität der Hinterseite macht es jedoch nicht ganz unwahrscheinlich, dass wir hier den dritten Molaren vor uns haben. Hingegen ist es vollkommen sicher, dass der stärker abgekaute Zahn — Orig. t. 2 f. 2 v. Branco's — einer der beiden ersten Molaren, also entweder M_1 oder M_2 gewesen sein muss, denn Aussen- und Hinterrand stossen hier unter einem deutlichen Winkel zusammen, und ausserdem ist auch die Abkauung eine beträchtlichere, als dies an einem M_3 gewöhnlich der Fall ist. Es wäre von diesem Zahne endlich noch zu erwähnen, dass hier im Gegensatze zu dem vorher besprochenen der Paracon stärker ist als der Metacon.

Von *Dryopithecus Fontani* Lart. kennt man die oberen Molaren freilich noch nicht, indessen kann bei der überraschenden Aehnlichkeit mehrerer im Folgenden zu besprechenden unteren Molaren mit solchen des Lartet'schen Originales nicht der geringste Zweifel bestehen, dass sie mit den eben beschriebenen Zähnen so gut wie vollständig übereinstimmen dürften.

Untere Molaren. Für die genauere Beschreibung eignen sich von den vorliegenden unteren Molaren nur 3, nämlich die Originale zu v. Branco's t. 2 f. 1, 4 und 6, die übrigen sind zu stark abgekaut, als dass man die feineren Details daran erkennen könnte.

Der rechte untere M_1 besteht aus 2 inneren Höckern — Metaconid und Entoconid, hiervon das letztere bedeutend kleiner als das erstere — und 3 äusseren, Protoconid, Hypoconid und Mesoconid, von welchen die beiden ersteren, namentlich das Hypoconid, etwas weiter vorne stehen als die beiden ihnen entsprechenden Innenhöcker. Das Mesoconid ist sehr viel kleiner als die beiden anderen Aussenhöcker und auch viel weiter nach einwärts verschoben als diese. Die Höcker, namentlich die inneren, fallen nach der Peripherie sehr steil, nach der Mittellinie des Zahnes aber sehr sanft ab. Die beiden vorderen entsenden von ihrer Spitze gegen einander je eine kammartige Leiste und ausserdem noch je eine schräg gegen das Centrum des Zahnes. Ein solcher Kamm verläuft auch vom Hypoconid nach dem Mittelpunkte des Zahnes. An Entoconid und Mesoconid sind derartige Leisten wohl in Folge der Abnutzung nicht mehr zu beobachten, dagegen sind diese beiden Höcker mit einander durch einen scharfen Kamm verbunden und ebenso auch die beiden Innenhöcker. Auch der Vorderrand des Zahnes erhebt sich als ziemlich hoher scharfer Kamm. 2 schwächere parallele Leisten sind auch hinter dem Metaconid zu sehen; sie verlaufen gegen die Mittellinie des Zahnes, ohne dieselbe jedoch wirklich zu erreichen. Von allen Höckern ist das Protoconid bei weitem am stärksten abgetragen, dagegen zeigt das Metaconid nicht die geringste Abnutzung. Zwischen den beiden grossen Aussenhöckern ist ein kurzes schwaches Basalband vorhanden. Dieser Zahn stimmt in allen Details mit dem entsprechenden Molaren von *Dryopithecus Fontani* überein, nur ist er wesentlich kleiner, und sein Mesoconid viel schwächer entwickelt als an diesem. Der von H. v. Meyer abgebildete Zahn ist bedeutend grösser, aber noch stärker abgerieben, dagegen besitzt er noch seine vollständigen Wurzeln, auch ist sein Mesoconid stärker entwickelt. Viel weniger abgenutzt ist der linke untere M_2 — Original v. Branco's t. 2 f. 6. Er unterscheidet sich von dem vorigen vor allem durch seine bedeutendere Länge, durch sein viel stärkeres und weiter nach auswärts gerücktes Mesoconid und die viel stärkeren Kämme. Ausser den schon am M_1 beschriebenen sind hier auch die von Entoconid, Hypoconid und Mesoconid nach dem Centrum des Zahnes gehenden Leisten sehr gut zu beobachten. Zwischen Metaconid und Entoconid erheben sich 2 kleine

Secundärhöcker, von denen der hintere aber doppelt so stark ist wie der vordere. Auch diese beiden entsenden je eine, allerdings kurze Leiste gegen die Mitte des Zahnes. Die vordere derselben ist durch eine Querbrücke mit dem vom Metaconid nach dem Centrum gehenden Kamm verbunden. Ausserdem sind noch 2 weitere Leisten zu beobachten. Die eine geht vom Metaconid schräg nach dem Vorderrande, die zweite von dem Verbindungskamme des Metaconid mit dem Protoconid nach dem Centrum des Zahnes. Sie liegt jedoch noch auf der schrägen Fläche des Metaconid. Ein Basalband fehlt an diesem Zahne vollständig. Dieser Zahn sieht dem linken M_2 des Lartet'schen Originals sehr ähnlich, ist aber verhältnissmässig schmäler.

Etwas weniger intact ist v. Branco's Original t. 2 f. 1. Von den beiden vorigen unterscheidet sich dieser Zahn durch seine viel beträchtlichere Grösse und von dem oben erwähnten auch durch die Stärke der vor dem Entoconid und hinter dem Metaconid befindlichen Secundärhöcker, von denen jedoch der letztere auch hier kaum halb so gross ist wie der erstere. Mesoconid sowohl als auch Entoconid sind mehr gegen die Mittellinie des Zahnes gerückt als an M_2. Die vom Protoconid und Hypoconid nach dem Centrum des Zahnes verlaufenden Leisten entspringen hier nicht an der Spitze dieser Höcker, sondern fast an deren Basis, dagegen geht von der Spitze des Hypoconid ein solcher Kamm herab schräg gegen die Basis des Mesoconid. Mit keinem der Zähne des Lartet'schen Originals von *Dryopithecus Fontani* lässt sich dieser Zahn näher vergleichen, eher mit dem M_3 des Gaudry'schen und dem M_3 des vollständigen von Harle abgebildeten Kiefers, jedoch unterscheiden diese sich durch die Stellung ihres Mesoconid, welches bei ihnen fast in einer Linie steht mit Protoconid und Hypoconid. Der von v. Branco nicht abgebildete, an seiner Vorderinnenecke beschädigte und überdies stark angekaute Zahn von Melchingen hatte offenbar die nämliche Zusammensetzung wie v. Branco's Original f. 1, ist aber sehr viel kleiner als dieses.

Von den Zähnen, welche mir nur aus den Abbildungen v. Branco's bekannt sind, schliesst sich einer, das Original zu f. 5, ein rechter M_2, sehr enge an den oben beschriebenen M_2 an, ist aber noch viel weniger abgenutzt als dieser. Die beiden M_3 — f. 2 und 7 bei v. Branco — sind sehr stark abgerieben, namentlich f. 7. Beide sind etwas kleiner als der, wie es scheint, abnorm grosse M_3 — f. 1. — Das Original zu f. 2 besitzt noch beide Wurzeln, die nach unten zu etwas auseinanderrücken. Hier sowohl wie an dem von H. v. Meyer abgebildeten M_1 aus der Fleischer'schen Sammlung ist der Breitendurchmesser jeder Wurzel grösser als der Längsdurchmesser und die Länge der Wurzel selbst mehr als doppelt gross als die Höhe der Krone. Nennenswerthe Unterschiede gegenüber den lebenden Anthropoiden sind an den Wurzeln dieser beiden Molaren nicht zu constatiren.

Die Dimensionen der Unterkiefermolaren sind folgende:

M_1? (Fleischer'sche Sammlung)	Länge	11,2	mm,	Breite	9,5	mm,	Höhe 6 (?)	mm
rechter M_1 v. Branco's f. 4 t. 2	„	9,5	„	„	8,8	„	„ 4	„
linker M_2 „ „ f. 6 t. 2	„	10,6	„	„	9,2	„	„ 4,8	„
rechter M_3 „ „ f. 1 t. 2	„	13	„	„	10,5	„	„ 4	„
rechter M_2? $_3$ (schadhaft)	„	10	„	„	8,4	„	„ ?	„

Bei diesen Zähnen fällt vor allem die grosse Verschiedenheit in den Dimensionen der beiden M_1 und M_3 auf, so dass man fast versucht wäre, an 2 verschiedene Arten zu denken. Da aber auch die bis jetzt bekannten Individuen des *Dryopithecus Fontani* aus St. Gaudens sehr beträchtlich hierin von einander abweichen, so darf diesem Umstande doch keine zu grosse Bedeutung beigelegt werden. Auch die Abweichung in der Zusammensetzung der einzelnen Molaren darf nicht allzu sehr überraschen, denn sie findet sich gleichfalls bei *Dryopithecus Fontani*, ja sie ist bei diesem fast noch grösser als hier, denn bei diesem erstreckt sie sich auf M_2 und M_3,

hier aber betrifft sie mehr den M_1 und den M_3, jedoch hat es den Anschein, als ob die Dimensionen des M_3 im Allgemeinen constanter wären und nur jener näher beschriebene M_3 — Original zu v. Branco's f. 1 — eine ganz exceptionelle Grösse hätte. Während bei *Dryopithecus Fontani* die Länge der verschiedenen Zähne, sowie die Stellung und Stärke des Mesoconid beträchtlichen Schwankungen unterworfen ist, verhält sich *Dryopithecus* aus den Bohnerzen in dieser Beziehung viel constanter, denn er zeigt eigentlich nur solche individuelle Schwankungen in den Dimensionen, wie jede beliebige andere Säugethierspecies.

Den Beweis zu liefern, dass die erwähnten Zähne aus den schwäbischen Bohnerzen wirklich zur Gattung *Dryopithecus* gehören, habe ich jetzt, nachdem vor Kurzem durch Harlé [1]) weitere Zähne und Unterkiefer dieses Anthropoiden gefunden worden sind, wohl kaum mehr nöthig, ich kann mich vielmehr auf den Hinweis beschränken, dass die Zähne des *Dryopithecus Fontani* aus St. Gaudens selbst wieder zweierlei Typen erkennen lassen und die vorliegenden Zähne aus den Bohnerzen einen dritten Typus repräsentiren. Bei dem einen Typus von *Fontani* sind die M nur wenig breiter als lang, und der dritte Aussenhöcker ist weiter nach einwärts gerückt als die beiden ersten; bei dem anderen Typus sind die Zähne bedeutend länger als breit, und der dritte Aussenhöcker steht fast ebenso weit aussen wie die beiden ersten. Die Zähne aus den Bohnerzen endlich sind mit Ausnahme etwa des unteren M_1 viel länger als breit, und der dritte Aussenhöcker ist stark nach einwärts verschoben. Diese Zähne bilden also förmlich den Uebergang zwischen jenen beiden Typen von St. Gaudens.

Der untere D_4 — Taf. I [VI], Fig. 14 — von Jäger als *Anoplotherium leporinum* bestimmt und von Stehlin [2]) irrigerweise als *Choerotherium pygmaeum* gedeutet, besteht aus 2 scharfkantigen Innenhöckern, von denen der vordere der höhere ist, 2 damit sehr genau alternirenden Aussenhöckern und einem kleineren unpaaren Hinterhöcker. Vom ersten Innenhöcker — Metaconid — verläuft eine Leiste nach dem vorderen Aussenhöcker — Protoconid, ein Paraconid fehlt vollständig — und eine zweite nach der Vertiefung zwischen diesem und dem zweiten Aussenhöcker. Dieser letztere — Hypoconid — weist an seiner Basis mehrere Wülste auf, von denen einer gegen den zweiten Innenhöcker — Entoconid — gerichtet, aber an diesem selbst nicht sehr scharf erkennbar ist. Um so schärfer ist dagegen der Kamm, welcher von der Spitze des Entoconid gegen die Basis des unpaaren Hinterhöcker — Mesoconid — verläuft und von hier aus bis zu dessen Gipfel emporsteigt. Zwischen den beiden Aussenhöckern befindet sich ein ziemlich hohes Basalband.

Die Gruppirung und die relative Stärke der Höcker ist an diesem Milchzahn die nämliche wie an dem entsprechenden Zahne vom Orang und Schimpanse, jedoch ist die Aehnlichkeit mit dem von Schimpanse viel beträchtlicher, nur mit dem Unterschiede, dass die Oberfläche sehr viel weniger Runzeln besitzt. Länge = 8,8 mm, Breite = 6,8 mm, Höhe am Metaconid = 5,1 mm.

Mit dem D_4 der lebenden Anthropoiden hat auch dieser Zahn die Eigenthümlichkeit gemein, dass sein Vorderrand schräg zur Längsaxe der Zahnreihe und der erste Innenhöcker — Metaconid — viel weiter zurücksteht als der erste Aussenhöcker — Protoconid —, während bei den Molaren der Vorderrand mit der Längsaxe der Zahnreihe einen rechten Winkel bildet und das Metaconid eher weiter vorne steht als das Protoconid. Die D verhalten sich demnach, wie schon bei *Anthropodus* bemerkt wurde, genau so zu den entsprechenden M, wie die Molaren von *Pliopithecus* zu den Molaren von *Hylobates*, und man könnte daher versucht sein, dies als eine atavistische Erscheinung zu deuten und für die Ahnen aller Anthropoiden einen Molartypus zu Grunde zu legen, wie er noch bei *Pliopithecus* vorhanden war. Wir dürfen aber doch hierbei nicht übersehen, dass die

1) Bulletin de la Société géologique de la France. 1898. p. 377 und 1899. p. 304. t. 14.

2) 1899. Die Geschichte des Suidengebisses. Abhandlungen der Schweizerischen paläontologischen Gesellschaft. Bd. 26. pag. 79. Der andere von Jäger ebenfalls als *Anoplotherium* bestimmte Zahn dürfte dagegen wirklich diesem kleinen Suiden angehören. Ich kenne ihn jedoch nicht aus eigener Anschauung.

Milchzähne immer eine besondere Differenzirung darstellen, die bald den Molaren eines vorhergehenden Stammesgliedes ähneln — atavistisch —, bald aber auch den Molaren eines späteren Typus gleichen kann — prophetisch, wie Rütimeyer sich ausgedrückt hat. Ich möchte jedoch auf solche Aehnlichkeiten kein allzugrosses Gewicht legen, sondern sie lieber als etwas bloss Zufälliges betrachten, wenn auch natürlich solche Differenzirungen immer einem Typus ähnlich werden müssen, der einmal bei den Molaren sei es eines früheren, sei es eines späteren Gliedes der betreffenden Stammesreihe existirt hat.

An der Zugehörigkeit der eben beschriebenen Zähne zur Gattung *Dryopithecus* kann nun allerdings kein Zweifel bestehen, dagegen ist es nicht ohne weiteres zu entscheiden, welcher Species sie zugetheilt werden müssen. Wir kennen 2 Arten von *Dryopithecus*. Die eine davon — *Fontani* — basirt auf Kiefern und Zähnen von St. Gaudens; ihr obermiocänes Alter ist absolut sichergestellt. Mit dieser Art lassen sich die Zähne aus den schwäbischen Bohnerzen indessen nicht gut vereinigen, denn sie unterscheiden sich nicht nur in morphologischer Hinsicht, wie ich gezeigt habe, sondern auch durch ihr anscheinend etwas geringeres geologisches Alter. Die Bohnerze von Salmendingen, Melchingen, Trochtelfingen enthalten nämlich ausser diesen Zähnen auch Säugethierreste, welche sonst an den Localitäten Eppelsheim und Pikermi vorkommen und mithin ein unterpliocänes Alter besitzen. Aus Eppelsheim kennt man freilich einige Säugethierreste, welche möglicherweise dort nur auf secundärer Lagerstätte gefunden worden sind und in Wirklichkeit vielleicht aus einer zerstörten obermiocänen Ablagerung stammen. Es sind dies die Reste von *Dorcatherium Naui*, einige Hirsch-Geweihe, vor allem das von *Cervus anocerus*, und die Zähne von *Sus antediluvianus* und *Chalicotherium*, sowie die von *Chalicomys Jägeri*. Für die weitaus überwiegende Mehrzahl der Eppelsheimer Säugethiere darf aber unbedingt ein unterpliocänes Alter angenommen werden, wie für die von Pikermi. Aus Eppelsheim kennt man nun auch das Femur eines Anthropoiden, welcher sehr gut zu dem *Dryopithecus*-Humerus von St. Gaudens passt — es hat eine ähnliche Krümmung der Aussencontour und sehr gut correspondirende Maasszahlen —, dass es unbedenklich ebenfalls auf die Gattung *Dryopithecus* bezogen werden darf. Da nun sowohl an der Localität Eppelsheim, als auch in den Bohnerzen Schwabens, Salmendingen etc. Reste von *Dryopithecus* zum Vorschein gekommen sind, beide Fundplätze aber Reste von pliocänem Alter einschliessen, so erscheint die Existenz einer unterpliocänen Art von *Dryopithecus* doch hinreichend begründet. Dass das Femur aus Eppelsheim zu *Anthropodus* gehören könnte, dessen Zahn ja auch aus Salmendingen stammt, ist bei der ausserordentlichen Seltenheit, sowie bei der relativen Kleinheit dieser letzteren Form doch kaum anzunehmen. Es bleibt also doch viel mehr Wahrscheinlichkeit für die Annahme, dass die schwäbischen *Dryopithecus*-Zähne und das Eppelsheimer Femur ein und derselben Species zugeschrieben werden müssen.

Da nun für dieses Eppelsheimer Femur bereits ein Speciesname existirt, so muss derselbe auch auf die Zähne aus dem Bohnerz, welche bisher mit keinem Speciesnamen belegt worden sind, übertragen werden.

Das erwähnte Femur ist jedoch nicht bloss mit einem besonderen Speciesnamen, sondern sogar mit zwei Genus- und Speciesnamen bedacht worden. Pohlig nannte es *Paedopithex rhenanus*[1]), Dubois, dem dies, wie so verschiedenes Andere, unbekannt war, *Pliohylobates eppelsheimensis*[2]).

Der von Dubois gegebene Name muss nun schon nach allen Regeln der Priorität ohne weiteres fallen. Der Pohlig'sche Genusname hat wenigstens dann Berechtigung, wenn überzeugend nachgewiesen werden könnte, dass das Femur unmöglich der Gattung *Dryopithecus* zugeschrieben werden darf, dagegen bleibt unter allen Umständen der von Pohlig gegebene Speciesname mit vollem Rechte bestehen.

1) *Paedopithex rhenanus* n. g. n. p. Le Singe anthropomorphe du Pliocène rhénan. Bulletin de la Société belge de Geologie, de Paléontologie et Hydrologie. 1895. Proc. verb. pag. 149—151. 2 fig.

2) Ueber drei ausgestorbene Menschenaffen. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie. 1897. Bd. 1. pag. 97.

Die Zähne aus den schwäbischen Bohnerzen und das Femur von Eppelsheim müssen also vorläufig die Bezeichnung *Dryopithecus rhenanus* Pohlig sp. führen.

Das Eppelsheimer Femur ist vor Kurzem Gegenstand eingehender Studien von Seiten J. Bumiller's[1]) gewesen. Es wäre nach ihm dem von *Hylobates* noch am ähnlichsten — es hat mit diesem gemein den nahezu geraden Schaft von kreisförmigem Querschnitt, die Lage und den Verlauf der Linea aspera, die laterale Schiefheit, die Form der Anguli, die geringe Längenausdehnung der Condylusdiaphyse. Dagegen sollen die Gelenkflächen noch sehr primitive Verhältnisse aufweisen, so dass die Beweglichkeit des Femur kaum mehr als 90° betragen haben dürfte und mithin geringer war als bei *Hylobates*, weshalb von aufrechtem Gange keine Rede sein konnte. Ich entnehme aus dieser Darstellung lediglich das Eine, dass dieses Femur noch sehr wenig specialisirt war, kann aber nicht das Geringste daran entdecken, was die Ableitung des Femur von Orang, Schimpanse und Gorilla von dem Eppelsheimer Femur verbieten würde, zumal da ja Bumiller selbst erwähnt, dass an erstere der niedrige popliteale Querschnitt und der geringe untere Sagittaldurchmesser erinnert.

Der Annahme, dass *Dryopithecus* noch vorwiegend quadruped gewesen sei, steht auch der Umstand, dass sein Humerus noch kürzer war als das Femur, keineswegs hindernd im Wege, die schwache Entwickelung der ganzen unteren Femurpartie, namentlich der Condyli, spricht jedoch sehr dafür, dass *Dryopithecus* überhaupt weder ein Aufrechtgeher noch auch ein wirklicher Vierfüssler war, sondern eben vorwiegend auf Bäumen gelebt und daher die Hinterextremität ohnehin nicht besonders angestrengt hat. Aus diesem so indifferenten, distal so schwach ausgebildeten Femur entwickelte sich das kurze, plumpe Femur von Gorilla, Orang und Schimpanse mit seinem weit nach innen vorspringenden medialen Condylus in Folge des Druckes, welchen das riesige Gewicht des Rumpfes dieser Affen auf die Hinterextremität ausüben musste.

Aber auch die Umwandlung eines Femur, wie es *Dryopithecus* besass, in jenes des Menschen gehört an sich nicht zu den Unmöglichkeiten, denn die starke Entwickelung der beiden Condyli, namentlich des inneren, sowie der weite Abstand und die distale Abstumpfung dieser Condyli, erscheint ohne weiteres als eine Differenzirung, welche durch immer mehr geübte aufrechte Körperhaltung hervorgerufen wurde. Die Annahme Nehring's, dass der Mensch, oder besser sein Vorfahre, diese Haltung und den aufrechten Gang erworben hätte durch seinen Aufenthalt in waldfreien Gebieten, etwa in Steppen, hat gewiss sehr grosse Berechtigung.

Ich will jedoch hiermit keineswegs gesagt haben, dass der Mensch selbst aus jenem Eppelsheimer Affen hervorgegangen wäre, sondern nur das Eine, dass auch der Ahne des Menschen bezüglich der Beschaffenheit des Femur vermuthlich von *Dryopithecus* sehr wenig verschieden war. Dass ich in *Dryopithecus* nicht den Ahnen des Menschen, sondern nur jenen von Orang und Schimpanse erblicken kann, glaube ich schon oft genug betont zu haben. Es ist mir deshalb auch ganz unverständlich, wie Klaatsch[2]) kürzlich die Bemerkung machen konnte, die von v. Branco beschriebenen Zähne aus den Bohnerzen wären solche von Mensch, und v. Branco hätte sich den tertiären Menschen entgehen lassen.

Cryptopithecus sideroolithicus Schlosser.

Taf. I [VI], Fig. 9, 12, 13.

1887. *Heterohyus? Microchoerus?* Schlosser, Die Affen, Lemuren ... des europäischen Tertiärs. Beiträge zur Paläontologie Oesterreich-Ungarns. Bd. 6. pag. 33. t. 4 f. 55, 60, 62.

Zu dem von mir beschriebenen Kiefer — angeblich aus dem Bohnerz von Heudorf — kommt jetzt noch ein linker unterer P, im Stuttgarter Naturaliencabinet befindlich. Dieser Zahn stammt aus den Bohnerzen von Frohnstetten.

1) Das menschliche Femur nebst Beiträgen zur Kenntniss der Affenfemora. Inaug.-Diss. Augsburg. 1890. pag. 110.

2) Die fossilen Knochenreste des Menschen. Ergebnisse der Anatomie u. Entwickelungsgeschichte. Wiesbaden 1900. pag. 475.

Beim ersten Anblick wäre man wohl kaum geneigt, diesen offenbar ziemlich langen, massiven Kiefer, dessen aufsteigender Ast aller Wahrscheinlichkeit nach sich sehr schräg nach hinten erhoben hat, einem Primaten zuzuschreiben, allein er theilt diese Eigenschaft auch mit den amerikanischen Gattungen *Microsyops*, *Pelycodus* und *Hyopsodus*, deren Zugehörigkeit zu den Primaten trotzdem von Niemand mehr in Zweifel gezogen wird. An den Molaren fällt die Höhe der Vorderhälfte und die Grösse des Talonid der Hinterpartie auf, wodurch sie den Molaren von Fleischfressern ähnlicher werden als solchen von Primaten. Dass sie aber trotzdem einem Primaten zugeschrieben werden müssen, geht einmal aus der äusserst schwachen Entwickelung des Vorderzackens — Paraconid —, ferner aus der starken Abkauung des Hauptzackens — Protoconid —, aus der beträchtlichen Höhe des Innenzackens — Metaconid — und endlich auch daraus hervor, dass dieses mit dem Protoconid durch eine Art Joch verbunden ist. Das Talonid besteht aus einem grossen Aussenhöcker — Hypoconid —, einem kleinen unmittelbar an der Hinterinnenecke befindlichem Entoconid und einem noch kleineren Zwischenhöcker, dem Mesoconid. Ein Basalband ist nur am Vorderrande des Zahnes entwickelt.

Sowohl in Bezug auf die Grösse dieser Molaren als auch hinsichtlich der Ausbildung des Talonid und der Gruppirung der 4 Haupthöcker — Proto-, Meta-, Hypo- und Entoconid — ergiebt sich eine überraschende Aehnlichkeit mit den Molaren von *Pelycodus frugivorus* Cope aus dem Wasatchbed von Nordamerika, von dem mir ein sehr charakteristisches Exemplar vorliegt. Die Unterschiede bestehen bloss darin, dass *Pelycodus* auch zwischen Protoconid und Hypoconid ein Basalband besitzt und das Paraconid stärker, das Mesoconid aber wesentlich schwächer ausgebildet ist. Dagegen weichen beide Gattungen darin sehr bedeutend von einander ab, dass *Pelycodus* einen sehr grossen M_3 mit wohlentwickeltem dritten Lobus besitzt, während dieser Zahn hier nach der Kürze seiner Alveolen nicht grösser und wahrscheinlich auch nicht viel complicirter gewesen sein kann als die vorausgehenden M_1 und M_2.

Der bisher noch nicht bekannte P_4 — für einen solchen halte ich den im Stuttgarter Naturaliencabinet befindlichen Zahn trotz seiner starken, für einen P auffallend starken Abkauung — hat ganz die Zusammensetzung eines Molaren, nur ist er viel gedrungener, und die beiden dicht beisammenstehenden Wurzeln sind fast bis an ihre Unterenden mit einander verwachsen, was bei einem Molaren doch schwerlich vorkommen dürfte. Durch diese Molarähnlichkeit des P_4 entfernt sich *Cryptopithecus* sehr weit von *Pelycodus*.

Der Kiefer verjüngt sich bis unterhalb des P_4 fast gar nicht, aus der Gedrungenheit des P_4 scheint jedoch hervorzugehen, dass die vorderen P einen ziemlich kurzen Raum eingenommen haben, dagegen lässt sich auf die Beschaffenheit des Symphysentheils — ob kurz oder lang, hoch oder niedrig — kein sicherer Schluss ziehen.

Dimensionen. Länge von P_1—M_3 (an den Alveolen) 28 mm, Höhe des Kiefers unterhalb P_4 9,5 mm, unterhalb M_3 10 mm.

P_4	Länge	5,3	mm,	Höhe	3,2	mm,	Breite	am	Hinterrande	4,5	mm
M_1	„	4,9	„	„	3,3	„	„	„	„	3,4	„
M_2	„	4,8	„	„	3,3	„	„	„	„	3,4	„
M_3	„	4	„	(Alveole).							

Die Oberkieferzähne dieses Affen sind bis jetzt nicht bekannt, waren aber vermuthlich denen von *Pelycodus* sehr ähnlich — Cope, Tertiary Vertebrata. 1884 pag. 230. t. 25. f. 4. — Die M waren demnach fast doppelt so breit und lang und besassen 2 gleich grosse Aussenhöcker und 2 ungleich grosse Innenhöcker. M_3 war vermuthlich etwas kleiner als M_2, P_4 aber im Gegensatz zu dem von *Pelycodus* viel complicirter und nahezu M-artig — vierhöckerig, aber doch etwas kürzer als die M.

Ob dieser Primate auch in den Bohnerzen der Schweiz vertreten ist, lässt sich schwer entscheiden.

Rütimeyer bildet zwar in seiner letzten Arbeit über Egerkingen[1]) einen *Pelycodus helveticus* und einen *Hyopsodus jurensis*[2]) ab, allein es sind dies Oberkiefer-Molaren, so dass eine nähere Vergleichung mit den Resten aus Schwaben zum voraus unmöglich ist. Es lässt sich nur so viel sagen, dass beide neuen Egerkinger Arten mit *Hyopsodus* und *Pelycodus* wirklich verwandt sein können, dass aber die Molaren dieses *Pelycodus* zu klein sind, als dass sie zu unserem *Cryptopithecus* gehören könnten. Eher wäre dies noch anzunehmen für den Fig. 8 abgebildeten M von *Hyopsodus*, der aber von dem Original zu Fig. 7 generisch verschieden sein dürfte. So viel ist aber immerhin gewiss, dass Primaten, und zwar Pseudolemuriden, im älteren europäischen Tertiär eine viel bedeutendere Rolle gespielt haben, als es bisher den Anschein hatte.

Es erübrigt nunmehr, einiges über die vermuthliche Verwandtschaft zwischen den Gattungen *Pelycodus* und *Cryptopithecus* beizufügen:

Schon die relativ bedeutende Grösse von *Cryptopithecus* zeigt, dass wir es mit keiner sehr primitiven Form zu thun haben. Immerhin besitzt er noch ursprüngliche Merkmale in der bedeutenden Höhe von Protoconid und Metaconid und in der Kleinheit des M_3. Dagegen erweist sich die Molarähnlichkeit des P_4 und die starke Reduction des Paraconid als Fortschritt gegenüber *Pelycodus*, welcher dafür aber wieder in der Complication des M_3 einen Vorsprung aufzuweisen hätte, sofern der untere M_3 ursprünglich nicht grösser und nicht complicirter war als M_2 und der obere M_3 in seiner Hinterhälfte unvollständiger war als M_2. Bei dem heutigen Stande unserer Kenntnisse ist es jedoch unmöglich, hierüber eine Entscheidung zu treffen, da Primaten mit complicirtem M_3 schon gleichzeitig neben solchen mit kleinem M_3 auftreten. Jedenfalls besteht zwischen *Pelycodus* und *Cryptopithecus* eine ziemlich nahe Verwandtschaft, aber wir werden kaum fehlgehen, wenn wir für die letztere Gattung ein wesentlich geringeres geologisches Alter annehmen. Vermuthlich gehört sie dem Oberecocän an, der Fauna des Pariser Gips und der Lignite von Débruge (Vaucluse), wie wohl alle Elemente der Fauna von Frohnstetten. Von dieser letzteren Localität stammt der Erhaltung nach auch aller Wahrscheinlichkeit nach der Unterkiefer, als dessen Fundort Heudorf angegeben ist, eine Angabe, die wohl auf nachträgliche Verwechselung zurückgeführt werden darf.

Die Frage, ob *Cryptopithecus* directe Nachkommen hinterlassen hat, lässt sich zur Zeit weder bestimmt bejahen noch verneinen, denn in der paläontologischen Ueberlieferung besteht zwischen den eocänen Pseudolemuriden und den erst im Miocän auftretenden Cynopitheciden und Anthropoiden eine sehr weite Lücke. Vom morphologischen Standpunkte freilich ist wenigstens an dem Zusammenhange zwischen Cynopitheciden und gewissen Pseudolemuriden nicht zu zweifeln, denn die Umformungen, welche für eine solche Entwickelung nöthig erscheinen, sind keine anderen, als sie auch bei den Artiodactylen stattgefunden haben. Sie bestehen lediglich, soweit das Gebiss in Frage kommt, in Reduction der Prämolarenzahl, in Erniedrigung der Vorderpartie der unteren M, in Verlust des Paraconid der unteren M und in Streckung der oberen M, wobei wahrscheinlich auch hier wie bei den Artiodactylen vorübergehend ein Fünf- oder richtiger Sechshöckerstadium existirt hat, das sich bei *Hyopsodus* sogar wirklich beobachten lässt. *Cryptopithecus* mit seinem ziemlich complicirten P_4 dürfte möglicher Weise wohl eine gänzlich erlöschende Seitenreihe darstellen, während der Hauptstamm durch *Microsyops* und *Hyopsodus* führt. Dabei erscheint aber auch die Möglichkeit keineswegs ausgeschlossen, dass zwischen diesen Gattungen und den neogenen Cynopitheciden auch noch ein Platyrhinen-Stadium existirt hat, welches sich noch dazu in Südamerika abgespielt hat. Erst von hier sind dann die Cynopitheciden wieder in die alte Welt, ihren jetzigen Wohnort, gelangt. Mit den Anthropoiden haben

1) Die eocäne Säugethierwelt von Egerkingen. Abhandlungen der Schweizerischen paläontologischen Gesellschaft. Bd. 18. 1891. pag. 115. t. 8 f. 1.

2) Ibidem pag. 118. t. 8 f. 28.

sie ausser ihrer geographischen Verbreitung im jüngeren Tertiär und der Gegenwart nur die zufällig gleiche Zahnzahl gemein, die aber in genetischer Beziehung nicht die mindeste Rolle spielt. Die Anthropoiden endlich haben sich wohl aus Platyrhinen entwickelt und diese wieder möglicher Weise aus Pseudolemuriden, deren Zahnhöcker jedoch alternirende Stellung besessen haben müssen. Dagegen ist es nicht wahrscheinlich, dass wirkliche Prosimier, wie es ja schon im Eocän gegeben hat, für die Stammesgeschichte der Affen überhaupt in Betracht kommen, die Pseudolemuriden gehen vielmehr vermutlich direct auf Creodonten zurück.

Insectivora.

Soricide? gen. et sp. ind.

Aus dem Bohnerz vom Eselsberg besitzt die Münchener paläontologische Sammlung je einen rechten und einen linken Unterkiefer, von denen aber nicht zu ermitteln ist, ob sie wirklich zu einer Species gehören, da keiner derselben den nämlichen gleichstelligen Molar aufweist und die feinere Präparation der Alveolen bei der grossen Zerbrechlichkeit dieser Objecte vollkommen aussichtslos erscheint. Der linke Kiefer trägt ungefähr in der Mitte einen Zahn von 2,4 mm, der eher mit einem solchen von *Sorex* als mit einem von *Talpa* übereinstimmt. Die dahinter befindlichen Alveolen lassen sich jedoch nicht ganz freilegen, so dass eine Vergleichung mit den Zähnen des zweiten Kiefers nicht möglich ist. Immerhin haben beide Kiefer das Merkmal mit einander gemein, dass die Oberfläche viele feine, aber kurze Längsfurchen besitzt, wie ich das nur bei den Kiefern von *Peratherium* wiederfinde. Die Zahl der Molaren ist aber sicher nur 3, so dass es sich auf keinen Fall um einen Marsupialier handeln kann. Auch die Form des Kiefers spricht gegen eine solche Annahme, denn der Kieferrand war auf keinen Fall umgebogen.

Der Vorderrand des aufsteigenden Astes legt sich viel mehr zurück als bei den ächten Soriciden, auch fehlt die für diese so charakteristische Grube auf der Innenseite. Ueber die Zahl der Prämolaren sowie über die Beschaffenheit der vor diesen befindlichen Zähne giebt auch der eine etwas besser erhaltene Kiefer keinerlei Auskunft, doch scheinen mehr vorhanden zu sein als bei *Sorex*, aber weniger als bei *Talpa*.

Dimensionen des vollständigeren Kiefers:

Länge des Kiefers vom Condylus bis zur Spitze der Symphyse	15	mm
Höhe „ „ unterhalb des M_2	2	„
Länge des ersten vorhandenen Zahnes	1,8	„ (?)
„ „ zweiten „ „	1,2	„ (?)

zweiter Kiefer:

Länge des M_1 2,4 mm; Höhe desselben	1,8	„

Wenn auch diese Stücke nicht einmal der Familie nach bestimmt werden können, so glaube ich sie doch nicht mit Stillschweigen übergehen zu dürfen, da bei der Seltenheit von fossilen Insectivoren jeder Fund wichtig erscheint.

Chiroptera.

Rhinolophide gen. et sp. ind.

Aus der Spaltausfüllung im Solnhofer Schiefer erhielt die Münchener Sammlung je ein Bruchstück eines Humerus und Radius eines *Rhinolophus*-ähnlichen Chiropteren, deren Länge jedoch nicht genau zu ermitteln ist. Da keine Kiefer vorliegen, muss von einer Genusbestimmung vollkommen abgesehen werden.

3*

Rodentia.

Prolagus oeningensis König sp.

1899. Forsyth Major, On fossil and recent Lagomorpha. Transactions of the Linnean Society of London. p. 450.

Diese weit verbreitete, ungemein charakteristische Art ist auch in der Spaltausfüllung im Solnhofer lithographischen Schiefer zum Vorschein gekommen. Es liegen mir von dort vor ein rechter Unterkiefer, ein rechter Humerus, 2 Femora, ein distales Tibiaende und Phalangen. Freilich erscheint die Anwesenheit dieser für das Obermiocän so bezeichnenden Species in der Solnhofer Fauna recht sonderbar, da die Mehrzahl der überhaupt bestimmbaren Arten sich eher mit untermiocänen vergleichen lassen, allein an der Richtigkeit der Bestimmung als „*Myolagus Meyeri*" kann wegen der Dreitheilung des letzten Molars absolut nicht gezweifelt werden. Es wäre sehr wichtig, zu wissen, mit welchem Lagomyiden jene Form aus den Sanden des Orléanais, welche P. Gervais — Zoologie et paléontologie générale. pag. 157 — als *Titanomys visenoviensis* citirt hat, identisch wäre. Dem Horizonte nach kann es sich auf keinen Fall um diese Species handeln, sondern wohl nur um eine solche aus dem Obermiocän, also entweder um *Prolagus oeningensis*, oder um *Titanomys Fontannesi*, oder um *Lagopsis verus*.

Forsyth Major hat gelegentlich des Studiums des H. v. Meyer'schen Originales aus Oeningen den Nachweis erbracht, dass dieses Stück, welches zuerst als *Anoema oeningensis* beschrieben worden war, zum Genus *Prolagus* Pomel gehört und die Bezeichnung *Prolagus oeningensis* statt *Myolagus Meyeri* führen müsse.

Lepus primaevus n. sp.

1835. Jäger, Ueber die fossilen Säugethiere, welche in Württemberg gefunden worden sind. p. 18. t. 3 f. 52. 53. 73; t. 6. f. 26.

1882/85. Quenstedt, Handbuch der Petrefactenkunde. t. 3 f. 28.

Das Vorkommen von Hasen-Resten in der Fauna der Salmendinger Bohnerze war schon Jäger bekannt, jedoch bezweifelt er, ob die von ihm abgebildeten Knochen — Humerus und Radius — wirklich fossil wären. Diesen Zweifel kann ich nun nach Besichtigung der Jäger'schen Originale als durchaus unbegründet bezeichnen, auch ein weiterer im Stuttgarter Naturaliencabinet befindlicher Humerus vom Heuberg ist unzweifelhaft fossil. Das Nämliche gilt ferner von dem Olecranon — Jäger, t. 3 f. 73 —, welches freilich in dieser Zeichnung nicht als solches zu erkennen ist. Zu *Lepus* gehört endlich auch der von Quenstedt abgebildete untere Nagezahn aus dem Bohnerz von Salmendingen. Alle diese Reste haben ungefähr die nämlichen Dimensionen wie die entsprechenden Skelettheile beim lebenden *Lepus timidus*.

Dass nun diese neue und zugleich älteste altweltliche *Lepus*-Art wirklich der Pliocänfauna angehört, geht aufs deutlichste daraus hervor, dass auch aus Pikermi, wo also gewiss keine Vermischung mit geologisch jüngeren Resten stattgefunden hat, 2 Calcaneum-Knochen vorliegen, im Münchener paläontologischen Museum befindlich, die ganz und gar alle so charakteristischen Merkmale von *Lepus* aufweisen, aber gleichwohl den nämlichen Erhaltungszustand haben wie alle übrigen fossilen Säugethierreste dieser Localität. Dass übrigens die Gattung *Lepus* schon früher, als man bisher geglaubt hat, in der alten Welt gelebt hat, wird auch durch die unzweifelhaften Funde im Pliocän von Roussillon — Depéret, 1890, Mémoires de la Société géologique de France. III. pag. 59. t. 4 f. 36, 37 — höchst wahrscheinlich gemacht.

Dipoides problematicus n. sp.

Taf. I [VI], Fig. 18, 20—23, 25, 27, 29.

1835. Jäger, Ueber die fossilen Säugethiere, welche in Württemberg gefunden worden sind. pag. 17. t. 3 f. 39, 40, 41—50, 51.
1850. Quenstedt, Ueber *Hippotherium* der Bohnerze. Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg. Bd. 6. pag. 181. t. 1 f. 34—38.
1882/1885. Quenstedt, Handbuch der Petrefactenkunde. pag. 51. t. 3 f. 29—31.
1884. Schlosser, Die Nager des europäischen Tertiärs. Palaeontographica. Bd. 31. p. 25. t. 6 f. 25.

In den Bohnerzen von Salmendingen und Melchingen kommen nicht allzu selten prismatische Zähne eines Nagers vor, deren Gattungsbestimmung erhebliche Schwierigkeiten bietet. Es lassen sich hiervon zweierlei Typen unterscheiden. Bei den einen erstrecken sich die beiden Falten, von denen die vordere von der Innenseite, die hintere aber von der Aussenseite ausgeht, über die ganze Kaufläche, bei den anderen gilt dies nur von der scheinbar ersten der an der Aussenseite entspringenden Falten. Statt der zweiten Falte, die consequenter Weise an der Innenseite auftreten müsste, ist hier je eine kurze Innen- und eine kurze Aussenfalte vorhanden, die aber in der Mitte des Zahnes durch eine schmale, beiderseits mit Schmelz versehene Dentinbrücke geschieden werden.

Die ersteren Zähne gehören dem Unterkiefer, die letzteren dem Oberkiefer an. Einen dritten Typus repräsentirt der letzte Molar des Oberkiefers, indem dieser ausser den erwähnten Falten noch eine weitere besitzt, welche gleich der ersten an der Aussenseite entspringt und über die ganze Kaufläche fortsetzt.

An der Aussenseite haben die Oberkieferzähne mit Ausnahme des letzten, welcher deren 3 aufweist, 2, an der Innenseite aber nur eine tiefe Längsfurche, die Unterkieferzähne haben auf beiden Seiten je eine solche Längsrinne, nur der untere P_4 besitzt 2 Längsrinnen auf seiner Innenseite.

Wie bei allen Nagern mit prismatischen Zähnen — mit Ausnahme der Lagomorphen — sind auch hier die Zähne des Unterkiefers als solche daran kenntlich, dass sie sich nach vorwärts und einwärts krümmen und vorne 2 einfache, hinten aber nur eine Wurzel tragen, welche letztere jedoch die ganze Breite des Zahnes einnimmt. Die Zähne des Oberkiefers hingegen krümmen sich nach rückwärts und zugleich nach auswärts und tragen aussen 2 einfache, innen aber eine einzige Wurzel, deren Ausdehnung der Länge des ganzen Zahnes gleichkommt. In diesen Stücken schliessen sich die Zähne aus den Salmendinger und Melchinger Bohnerzen aufs engste an jene von *Castor* an. Sie unterscheiden sich jedoch von jenen des *Castor fiber* nicht bloss dadurch, dass sie bloss halb so gross sind, sondern auch dadurch, dass sie eine Falte weniger besitzen als dieser, denn während bei *Castor* die oberen Backenzähne 3 Aussen- und die unteren 3 Innenfalten aufweisen, sind hier deren nur 2 vorhanden. Nur der letzte Molar des Oberkiefers besitzt eine dritte Aussenfalte, die jedoch höchstens bis ins oberste Drittel des Zahnes hinabreicht.

Da immer nur isolirte Zähne vorkommen, so lässt sich nicht ohne weiteres entscheiden, ob die Zahl der Backenzähne 4 beträgt, wie bei den meisten Castoriden, oder bloss 3, wie bei den fossilen nordamerikanischen Gattungen *Mylagaulus* und *Sigmogomphius*. Glücklicher Weise befindet sich jedoch unter dem grossartigen fossilen Säugethiermaterial, welches Herr Dr. Haberer in China angekauft, und dem Münchener paläontologischen Museum geschenkt hat, ein Nagethierunterkiefer, dessen 4 Zähne den nämlichen Bau besitzen wie die aus den Bohnerzen, so dass auch für letztere die Vierzahl höchst wahrscheinlich wird.

Die Jäger'schen Originale sind folgende:

Unterer P_4 f. 45, 46	oberer M f. 43, 44
„ M f. 47, 48	„ M_3 f. 49, 50
Oberer P_4 f. 41, 42	

Die Nagezähne f. 39, 40 gehören wohl auch hierher.

Quenstedt bildet in Jahreshefte l. c. f. 34, 36 untere und f. 37, 38 obere M ab. Von den im Handbuch abgebildeten Zähnen sind f. 30, 31 obere M und f. 29 ein unterer M.

Der mir vorliegende untere Nagezahn hat mit dem von *Castor* und besonders mit dem von *Steneofiber viciacensis* und *St. minutus* grosse Aehnlichkeit.

Von der Angabe von Maasszahlen der einzelnen Zähne glaube ich absehen zu dürfen, da ich die besseren in natürlicher Grösse abbilden lasse und eine Verwechslung mit anderen Arten nicht möglich ist. Ich habe früher — l. c. pag. 25 — die Vermuthung ausgesprochen, dass diese Zähne zu *Steneofiber* oder *Hystrix* gehören könnten. Diese Möglichkeit erscheint jedoch gänzlich ausgeschlossen, da die M bei diesen Gattungen niemals so hoch werden. *Castor* selbst kommt auch nicht weiter in Betracht, denn die Zähne haben bei diesem je eine Falte mehr.

Wahrscheinlich gehört hierher auch der von Jäger t. 3 f. 51 allerdings ganz unkenntlich dargestellte Humerus. Seine Länge dürfte etwa 45—50 mm betragen haben. Unter allen fossilen europäischen Nagerresten, von welchen überhaupt Abbildungen existiren, stimmt lediglich ein Zahn mit denen aus den Bohnerzen überein nämlich der bei Lydekker, Catalogue of the fossil Mammalia of the British Museum. Part I. 1885. pag. 221 f. 30. Ein Genusnamen wird für diesen Zahn nicht angegeben. Er stammt aus dem Pleistocän von Copford Essex und ist anscheinend doppelt so gross wie die vorliegenden, so dass von einer specifischen Identität keine Rede sein kann. In der Faltenzahl der Unterkieferzähne stimmt scheinbar auch *Chalicomys sigmodus* aus dem Pliocän von Montpellier — P. Gervais, Zoologie et paléontologie françaises. pag. 21. t. 1 f. 13 — überein, jedoch sind die Zähne offenbar viel länger, und die oberen haben viel mehr Aehnlichkeit mit jenen der Gattung *Castor*. Wie Jäger dazu kommen konnte, diese Zähne mit jenen von *Dipus* und *Pedetes* zu vergleichen, ist mir unbegreiflich, denn die Zähne haben bei diesem überhaupt nur eine einzige Falte, die aber viel breiter ist. Es kann nicht dem geringsten Zweifel unterliegen, dass *Dipoides* ein ächter Castoride ist. Ich halte es nicht für unmöglich, dass er von Nordamerika eingewandert ist, wo Castoriden mit geringerer Faltenzahl mehrfach bekannt sind, *Eucastor*, *Sigmogomphius*, *Mylagaulus*, die aber meist nur 3 Backenzähne besitzen.

Castor neglectus n. sp.

Taf. I [VI], Fig. 16, 17.

1882/1885. Quenstedt, Handbuch der Petrefactenkunde. pag. 57. t. 3 f. 21, 24.

Aus den Bohnerzen von Melchingen stammt der geologisch älteste von allen bekannten ächten *Castor*-Zähnen. Es ist ein M_3 des linken Oberkiefers, der, abgesehen von seinen etwas geringeren Dimensionen, dem entsprechenden Zahne des recenten *Castor fiber* sehr ähnlich ist. Mit *Castor praefiber* Depéret[1]) stimmt er nicht bloss in der Grösse, sondern auch sonst ziemlich gut überein. Da aber in den schwäbischen Bohnerzen keine einzige Art aus der Fauna von Roussillon bisher nachgewiesen werden konnte, so glaube ich von einer directen Identificirung mit diesem *Castor praefiber* absehen zu müssen.

Der von Quenstedt — l. c. f. 24 — abgebildete Nagezahn darf wohl auch auf diesen Castoriden bezogen werden.

Chalicomys Jaegeri Kaup.

1882/1885. Quenstedt, Handbuch der Petrefactenkunde. pag. 57. t. 3 f. 22.

Aus dem Bohnerz von Heudorf bildet Quenstedt einen Unterkiefer mit P_4 und den beiden ersten M ab, welcher durchaus mit den mir vorliegenden Kiefern aus dem Obermiocän von Günzburg übereinstimmt. Die Krone der Backenzähne ist bei dieser für das Obermiocän so charakteristischen Art erst halb so hoch wie bei *Castor*, aber doch schon im Verhältniss höher als bei dem untermiocänen *Steneofiber viciacensis*.

1) Mémoires de la Société géolog. de France. 1890. t. 19 f. 33.

Ausser dem Quenstedt'schen Originale kenne ich von Heudorf einen Molaren des rechten Oberkiefers, im Stuttgarter Naturaliencabinet befindlich, und von Mösskirch einen unteren Incisiven, in H. v. Meyer's Manuscript abgebildet.

Es erscheint einigermaassen fraglich, ob der Speciesname *Jaegeri* für diese obermiocäne Art beibehalten werden darf, da er eigentlich für eine Eppelsheimer Art aufgestellt worden ist, welche sich freilich nicht von der ersteren unterscheiden lässt. Da auch sonst in Eppelsheim einige Säugethierreste gefunden worden sind, die vielleicht aus einer zerstörten Miocänablagerung ausgewaschen und dann mit pliocänen Thierresten zusammen abgelagert worden sind, so könnte dieser Fall auch für diesen Castoriden zutreffen, der ohnehin nicht recht gut in die Eppelsheimer Fauna passen will. Sollte *Chalicomys Jaegeri* aber wirklich eine unterpliocäne Art sein, so müssten die so ähnlichen Castoriden-Reste aus dem Obermiocän einen neuen Namen bekommen.

Theridomys siderolithicus Pict.

Taf. I [VI], Fig. 26, 30.

1855/1857. Pictet, Gaudin et De la Harpe, Mémoires sur les animaux vertébrés du terrain siderolithique du Canton du Vaud. Matér. pour la paléontologie suisse. pag. 81. t. 6 f. 11, 12, non f. 13.
1885. *Myoxus glis* Quenstedt, Handbuch der Petrefactenkunde, pag. 59. Textf. 8.
1884. Schlosser, Die Nager des europäischen Tertiärs. Palaeontographica. Bd. 31. pag. 40.

Ich habe schon früher darauf hingewiesen, dass der von Quenstedt abgebildete Nager-Unterkiefer aus Frohnstetten keinem *Myoxus*, wie Quenstedt meinte, sondern einem *Theridomys* angehört. Der Grösse nach passt er fast ebenso gut zu *Th. aquatilis* Aym. von Ronzon wie zu *Th. siderolithicus* Pict. aus den Bohnerzen von Canton Waadt, jedoch ist bei der innigen Verwandtschaft der Fauna von Frohnstetten mit jener von Mauremont so gut wie sicher, dass wir es hier mit dieser letzteren, geologisch älteren Art zu thun haben. Ausser diesem rechten Unterkiefer liegt mir aus Frohnstetten noch ein P_4 des linken Unterkiefers und ein Calcaneum vor.

Theridomys siderolithicus und *aquatilis* unterscheiden sich durch die Dicke des Schmelzes und die Weite der Inseln von den übrigen *Theridomys*-Arten, z. B. *gregarius*, und erinnern hierin mehr an die Gattung *Trechomys*, welche überhaupt noch primitiver ist als *Theridomys*. Dass diese Formengruppe unter Anderem auch den Ausgangspunkt der Castoriden bildet, ist für mich auch jetzt noch ebenso sicher wie vor beinahe 20 Jahren, als ich meine Monographie der fossilen Nager schrieb. Die älteste Castoridengattung, *Steneofiber*, unterscheidet sich lediglich durch die Beschaffenheit des Jochbogens und des Infraorbitalforamen, welche Merkmale freilich von Winge der Systematik der Nager zu Grunde gelegt werden. Es scheint dieser Systematiker sich offenbar damals um andere Säugethiergruppen nicht gekümmert zu haben, denn sonst müsste er wissen, dass diese Verhältnisse selbst innerhalb einer ganz eng begrenzten Gruppe keineswegs constant bleiben, sondern einer noch dazu offenbar ganz gesetzmässigen Veränderung unterworfen sind. Es findet nämlich allenthalben eine allmähliche Verschiebung der Insertion des Jochbogens nach rückwärts statt, wie z. B. die Rhinocerotiden aufs prächtigste zeigen. Wie nun diese Verhältnisse eine Grundlage für die Systematik der Nagethiere abgeben sollen, ist nicht einzusehen, da die nämliche Organisation augenscheinlich bei ganz verschiedenen, nicht näher verwandten Gruppen der Nager auftreten kann.

Ausser als Vorfahre der Castoriden kommt die Gattung *Theridomys* auch als der Ahne gewisser fossiler und lebender Nager-Gattungen Südamerikas — z. B. *Scleromys*, *Neoreomys*, *Myopotamus* — in Betracht und ist zugleich mit *Neosokerodon*, dem Stammvater der Caviaden, und mit *Protechimys*, dem der Echimyiden und Eriomyiden, nahe verwandt.

Hystrix suevica Schlosser.

Taf. I [VI], Fig. 10, 11, 15, 24.

1835. Jäger, Ueber die fossilen Säugethiere, welche in Württemberg gefunden worden sind. pag. 17. t. 3 f. 38, 39.
1882/1885. Quenstedt, Handbuch der Petrefactenkunde. pag. 58. t. 3 f. 25, 26, 53, 54.
1884. Schlosser, Die Nagethiere des europäischen Tertiärs. Palaeontographica. Bd. 31. pag. 28. t. 3 f. 27.

Quenstedt hat aus dem Bohnerze von Salmendingen 2 Zähne des Stachelschweins abgebildet, einen linken oberen P_4, Fig. 54, und einen linken oberen M_1, Fig. 53. Ich stellte hierfür die Species *Hystrix suevica* auf und vereinigte damit einen rechten oberen Molaren aus dem Obermiocän von Häder bei Dinkelscherben. Der directe Vergleich mit den Quenstedt'schen Originalen ergiebt jedoch, dass zwischen ihnen nicht unwesentliche Unterschiede bestehen, denn der Zahn von Häder zeigt viel complicirtere Fältelung als jene von Salmendingen, und da überdies beide Localitäten auch faunistisch verschieden sind, so geht es nicht gut an, diese 3 Zähne auf eine Species zu beziehen. Die Zähne von Salmendingen sind nun ächte *Hystrix*-Zähne, daher möchte ich den Namen *Hystrix suevica* auf sie allein beschränken. Der Zahn von Häder hingegen, der ohnehin Abweichungen gegenüber *Hystrix* aufweist, dürfte auf jene Art zu beziehen sein, deren eigenthümlich canellirte Incisiven Roger[1]) als *Anchitheriomys Wiedemanni* beschrieben hat. Der Einwand, dass er für diese gewaltigen Incisiven zu klein sein dürfte, wird durch den Fund eines linken unteren P_4 im Obermiocän von Abbach widerlegt, dessen Dimensionen ganz gut zu jenen der Incisiven passen.

Zu *Hystrix* und nicht zu einem Castoriden gehören wohl auch die von Quenstedt l. c. f. 25, 26 abgebildeten Incisiven von Salmendingen, vielleicht auch die Originale zu Jäger — t. 3 f. 37, 38 —, auch in Melchingen sind solche bekannt. In ihrer ganzen Form, sowie hinsichtlich der Dicke des Schmelzes sehen sie denen von *Hystrix primigenia* aus Pikermi[2]) sehr ähnlich, und in der Grösse verhalten sie sich zu den Backenzähnen aus Salmendingen wie die Incisiven aus Pikermi zu den dortigen Backenzähnen. Da die schwäbischen *Hystrix*-Reste jedoch für *primigenia* zu klein sind, so erscheint die Aufstellung einer zweiten unterpliocänen Species durchaus gerechtfertigt.

Ausser den erwähnten Zähnen liegt aus Salmendingen von *Hystrix* auch ein Humerus vor, der aber seiner Grösse nach besser zu *H. primigenia* passen dürfte.

Die älteste bekannte *Hystrix*-Art ist *Lamandini* Filh. aus den Phosphoriten von Quercy. Wenn wir auch nicht ermitteln können, ob wir es hier mit einer eocänen oder bereits mit einer oligocänen Species zu thun haben, so dürfte doch immerhin ein vormiocänes Alter ziemlich wahrscheinlich sein. Dies sowie die relativ beträchtliche Körpergrösse der *H. Lamandini* erschweren die Annahme einer näheren Verwandtschaft mit *Theridomys* oder mit *Trechomys*, denn es lässt sich kaum denken, dass die hierbei nötigen Veränderungen — die Unterschiede zwischen den Theridomyiden und *Hystrix* bestehen weniger im Zahnbau als im Extremitätenbau — sowie die Zunahme der Körpergrösse etwa in der kurzen Zeit zwischen Eocän und Oligocän erfolgt sein könnten.

Sciuroides Fraasi F. Maj.

Taf. I [VI], Fig. 31, 33.

Die Bohnerze vom Eselsberg und vom Oerlingerthal haben folgende Arten von *Sciuroides* geliefert:

Sciuroides Fraasi Forsyth Major, Nagerüberreste aus den Bohnerzen. Palaeontographica. Bd. 22. pag. 83, 85.

„ *Rütimeyeri* Forsyth Major, Nagerüberreste aus den Bohnerzen. Ibidem pag. 81.

„ *Quercyi* Schlosser, Die Nager des europäischen Tertiärs. Ibidem Bd. 31. 1884. pag. 81.

Die Ueberreste bestehen aus mehr oder weniger vollständigen Kiefern und Extremitätenknochen, die aber

1) *Hystrix Wiedemanni*, Säugethierreste aus der Reischenau. 28. Bericht des Naturwissenschaftlichen Vereins für Schwaben und Neuburg. 1888. pag. 109. t. 1 f. 12. — Wirbelthierreste aus dem Dinotheriumsande. Ibidem 1898. pag. 7. t. 3 f. 9, 10.
2) Gaudry, Animaux fossiles de l'Attique. pag. 122. t. 18.

in osteologischer Beziehung nichts Neues bieten. Nur *Sciuroides Fraasi* verdient besondere Erwähnung, insofern jetzt auch der Gesichtsschädel bekannt ist. Er sieht dem von *Pseudosciurus suevicus* — Zittel, Handbuch. Bd. 4. pag. 523. f. 433 — sehr ähnlich, jedoch ist die Schnauze etwas kürzer und das Schädeldach bis zur Nasenspitze vollkommen eben. Die schmalen Nasalia enden oberhalb des Infraorbitalforamens. Der aufsteigende Ast des Unterkiefers hat sowohl nach hinten, als auch nach oben eine viel bedeutendere Ausdehnung als bei *Sciuroides Quercyi*.

Pseudosciurus suevicus Hensel.

Taf. I [VI], Fig. 35, 37.

1884. Schlosser, Die Nager des europäischen Tertiärs. Palaeontographica. Bd. 31. pag. 71.

Ausser in den Bohnerzen vom Eselsberg bei Ulm, wo Kiefer und Knochen dieses Nagers ebenso häufig sind wie die von *Diplobune Quercyi*, kommt diese Art, wenn auch bedeutend seltener, in Veringenstadt, Veringendorf, Ebingen, Hochberg, in Neuhausen bei Tuttlingen und in Grafenmühle bei Pappenheim vor. Ein ähnliches Femur fand sich auch in der Spalte bei Solnhofen.

Den Schädel hat, wie erwähnt, v. Zittel — Handbuch der Paläontologie. pag. 523. f. 433 — abgebildet. Er erweist sich als etwas specialisirter als der von *Sciuroides*, insofern der Jochbogen neben und nicht schon vor P_4 beginnt. Vom Eselsberg liegt mir auch ein Unterkiefer eines sehr jugendlichen Individuums vor, an dem lediglich erst der Milchzahn durchgebrochen ist. Er hat die nämliche Zusammensetzung wie sein Nachfolger P_4, ist aber um die Hälfte kleiner. Bei der nahen Verwandtschaft zwischen *Sciuroides* und *Pseudosciurus*, von dem dieser Zahn schon früher bekannt war, ist dies auch nicht anders zu erwarten.

Pseudosciurus und *Sciuroides* gehen jedenfalls auf eine gemeinsame Stammform zurück, welche jedoch bis jetzt noch nicht bekannt ist.

Sciurus sp.

Die Spalte im Solnhofer lithographischen Schiefer lieferte unter anderem auch 3 Femora, von welchen 2 mit solchen von *Sciurus Feignouxi* aus St. Gérand le Puy der Grösse nach sehr gut übereinstimmen, während der dritte etwas grösser ist. Da aber auch in der Sansan-Fauna *Sciurus* von ähnlichen Dimensionen vorkommen, so können diese Knochen ebenso gut auch einer geologisch jüngeren Art angehören. Solange daher in Solnhofen keine Kiefer mit Zähnen gefunden worden sind, muss von einer specifischen Bestimmung dieser Knochen Abstand genommen werden.

Sciuride gen. et sp. ind.

1882/1885. Quenstedt, Handbuch der Petrefactenkunde. pag. 57. t. 3 f. 47.

Quenstedt bildet hier einen linken oberen Incisiven aus Salmendingen ab, welcher seiner Form nach — stark comprimirt — nur einem Sciuriden angehören kann, allein bei dem Fehlen von Backenzähnen ist eine genauere Bestimmung nicht möglich. Dieser Zahn hat ungefähr die Grösse des entsprechenden Incisiven von *Sciurus vulgaris*.

Nager sp.

Aus dem Bohnerz von Salmendingen stammt noch ein weiterer von Quenstedt abgebildeter Nagezahn — das Original zu t. 3 f. 48 —, der sich absolut nicht bestimmen lässt. Er kann ebenso gut einem Sciuriden als auch einem Myomorphen angehören.

Der von Quenstedt l. c. t. 3 f. 27 dargestellte Zahn aus Melchingen — Taf. I [VI], Fig. 19

— ein rechter oberer Incisiv, lässt sich ebensowenig bestimmen. Der Grösse nach würde er zwar für *Dipoides* passen, allein für einen Castoriden, und ein solcher ist *Dipoides*, ist er viel zu schmal.

Creodonta.

Hyaenodon cfr. *Heberti* Filh.

Taf. I [VI], Fig. 28, 34, 36.

1887. Schlosser, Die Affen, Lemuren des europäischen Tertiärs. Beiträge zur Paläontologie Oesterreich-Ungarns. pag. 181.

Im Bohnerz von Frohnstetten finden sich Ueberreste einer grossen Art von *Hyaenodon*. Ich kenne von dort einen linken oberen M_2, ein rechtes Metacarpale II, die beiden Phalangen und die Kralle einer Zehe, einen unteren C, sämmtlich in der Münchener paläontologischen Sammlung befindlich. Das Metacarpale zeigt die für *Hyaenodon, Felis* so characteristische Ausfurchung der proximalen Facette, sowie das starke Uebergreifen über die Vorderecke des Metacarpale III. Abbildungen eines rechten Metacarpale III finde ich ferner in H. v. Meyer's Manuscript, ebendaselbst auch solche von einem oberen P_4 — Taf. I [VI], Fig. 34 copirt —, einem unteren P_4 und einem unteren P_2 (?). In Quenstedt's Handbuch der Petrefactenkunde 1885 wird auch — pag. 51. f. 6 — ein unterer M_3 als *leptorhynchus* bestimmt. Ein kleiner, aber sehr hoher P_2 des linken Oberkiefers erinnert auffallend an die Abbildung von *brachyrhynchus* in Filhol[1])

Ich muss bemerken, dass die specifische Bestimmung dieser spärlichen Reste erhebliche Schwierigkeiten bietet. Sicher ist nur so viel, dass in Frohnstetten mindestens 2 Arten von *Hyaenodon* vertreten sind, eine grosse, welcher die ersterwähnten Reste angehören, und mindestens eine kleinere, repräsentirt durch den erwähnten oberen P_2 und durch das Quenstedt'sche Original von *leptorhynchus*, das ich aber wegen seiner relativen Kleinheit lieber zu *Hyaenodon Cayluxi* Filh. — Ann. sc. géol. Tome VII. t. 31 f. 154—156 — stellen möchte. Die genaue Abgrenzung der verschiedenen grossen und mittelgrossen Arten von *Hyaenodon* lässt überhaupt noch ziemlich viel zu wünschen übrig, im vorliegenden Falle erscheint eine specifische Bestimmung ohnehin durchaus nebensächlich, denn es genügt für uns, zu wissen, dass in Frohnstetten mindestens 2 Arten dieser Gattung vorkommen, und dass es sich nur um eocäne Arten handeln kann. Ich darf daher wohl von einer näheren Angabe der Literatur absehen, dagegen halte ich es für zweckmässig, die mir genauer bekannten Stücke abbilden zu lassen.

Hyaenodon Aymardi Filh.

1853. Katze, Jäger, Ueber einige fossile Knochen des Donauthales. Württemberger Jahreshefte. pag. 149. t. 3 f. 3.
1882. Filhol, Étude des mammifères fossiles de Ronzon. Annales des sciences géolog. de France. pag. 48. t. 7.

Aus den Bohnerzen vom Eselsberg bei Ulm besitzt die Münchener paläontologische Sammlung einen rechten oberen M_2, welcher in seinen Dimensionen und in seinem schlanken Bau ganz mit dem von *Hyaenodon Aymardi* von Ronzon übereinstimmt, von welcher Localität mir ebenfalls ein solcher Zahn vorliegt.

Zu dieser Species dürfen vielleicht auch einige schlanke Phalangen aus dem Bohnerz von Veringenstadt gerechnet werden, sowie ein linkes Metatarsale I. Auch die von Jäger f. 3 abgebildete Phalange aus Veringendorf könnte hierher gehören.

Hyaenodon leptorhynchus Laiz. et Par.

1853. Zweifelhafte Phalanx, Jäger, Ueber einige fossile Knochen und Zähne des Donauthales. Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg. pag. 149. t. 3 f. 4.
1882. Filhol, Étude des mammifères fossiles de Ronzon. Annales des sciences géol. Tome XII. pag. 45.

1) Mémoires sur quelques mammifères fossiles des Phosphorites du Quercy. Ann. de la Société scienc. phys. et nat. Toulouse. 1882. t. 1.

Diese *Hyaenodon*-Art ist zwar nicht viel grösser als *Aymardi*, vermittelt aber den Uebergang zu den Formen mit verkürztem Kiefer und gedrängt stehenden Prämolaren, welche sich von jenen mit isolirt stehenden Prämolaren auch durch die Kürze und die Plumpheit ihrer Metapodien und Phalangen unterscheiden. Da *leptorhynchus* die geologisch jüngste *Hyaenodon*-Art ist — ausser in Ronzon kommt sie auch noch in Cournon vor — so wird es ziemlich wahrscheinlich, dass sie auch noch in den Bohnerzen von Veringendorf vertreten ist. Ich rechne hierher jene Phalange, welche Jäger l. c. abgebildet hat und unzweifelhaft einem *Hyaenodon* zugeschrieben werden muss. Sie zeichnet sich durch ihre Gedrungenheit aus und darf als erstes Fingerglied der Vorderextremität gedeutet werden.

Pterodon cfr. *dasyuroides* Gerv.

Taf. II [VII], Fig. 1, 5.

1885. Quenstedt, Handbuch der Petrefactenkunde. pag. 51. t. 2 f. 7.

Auch dieser Creodont ist in den Bohnerzen von Frohnstetten vertreten. Ausser dem Quenstedt'schen Originale, einem Oberkieferstück mit M_1 und M_2, kenne ich von dort einen linken unteren P_3 und einen rechten unteren M_1. Es hat den Anschein, als ob die Zähne aus den Bohnerzen durchweg grösser wären als bei den Exemplaren aus dem Pariser Gyps, aus Débruge und aus den Phosphoriten von Quercy, namentlich gilt dies von den beiden Unterkiefer-Zähnen. Ich war daher auch einige Zeit in Zweifel, welcher Platz im Kiefer ihnen zukommt, allein der M ist für einen zweiten entschieden zu klein und vor allem zu niedrig, und der P kann seiner Form nach bloss der dritte im Unterkiefer sein.

P_3 Länge 16 mm, Höhe 11,5 mm, Breite 8,8 mm
M_1 „ 15,8 „ „ 13 „ „ 9 „

Es hat daher den Anschein, als ob *Pterodon dasyuroides* in Schwaben sich zu einer besonders starken Rasse entwickelt hätte, wenn es sich nicht etwa doch um eine besondere Species handelt, was mir fast wahrscheinlicher dünkt. Ueber die Herkunft der Gattung *Pterodon* und deren etwaige Nachkommen geben diese dürftigen Reste ebensowenig nähere Auskunft wie jene der erwähnten *Hyaenodon*-Arten aus Süddeutschland.

Carnivora.

Machairodus cfr. *cultridens* Cuv.

Taf. II [VII], Fig. 2, 4, 18.

1833. *Felis aphanista* Kaup, Description des ossemens fossiles: Fasc. 2. pag. 18. t. 2 f. 1; pag. 24. t. 1 f. 5.
1833. *Machairodus cultridens* Quenstedt, Epochen der Natur. pag. 718.
1867. „ „ Gaudry, Animaux fossiles de l'Attique. pag. 105. t. 16.
1873. „ „ „ Mont Léberon. pag. 12. t. 2 f. 1, 2.

Ueberreste von Feliden sind in den jüngeren Bohnerzen — Salmendingen, Melchingen etc. — höchst selten. Jäger scheint überhaupt keine solchen gekannt zu haben, wohl aber fand Quenstedt einen oberen P_4 unter den Zähnen aus Melchingen. Der nämlichen Art gehört auch ein Canin des rechten Unterkiefers an, dessen Spitze weggebrochen ist. Die scharfe Zähnelung beider Kanten, die übrigens auch an der Spitze des P_4 zu beobachten ist, lässt keinen Zweifel an der Richtigkeit der Bestimmung als „*Machairodus*“ aufkommen. Ausser den erwähnten Zähnen liegt mir noch ein etwas beschädigter P des linken Unterkiefers aus Melchingen vor, der aber eher einer kleineren Art angehört, sowie die Zeichnung eines auffallend stumpfen unteren P_3 oder P_4 in H. v. Meyer's Manuscript mit der Angabe „Bohnerz der schwäbischen Alb, Fleischer'sche Sammlung“.

So leicht nun auch die generische Bestimmung dieser Zähne ist, so schwierig erscheint die Bestimmung der Species, wie überhaupt die Bestimmung von fossilen Feliden-Species wegen der beträchtlichen Grössenschwankungen bei ein und derselben Art meistens eine unsichere bleibt. Da in Melchingen fast nur Elemente der Fauna von Pikermi, Mont Léberon und Eppelsheim vorkommen, so kann es sich also auch nur um den einen oder anderen in diesen Faunen beobachteten Feliden handeln. Unter diesen kommt hinsichtlich der Grösse nur *Felis aphanista* und *Machairodus cultridens* in Betracht. Der ohnehin sehr problematische *Machairodus Schlosseri* Weithofer[1]) von Pikermi, der vielleicht nichts anderes ist als *Felis ogygia* Kaup, ist nicht nur kleiner als die durch die erwähnten Zähne vertretene Art, sondern weicht auch durch seinen vollkommen glatten Eckzahn von unserer Form ab. In der Grösse dürfte „*Felis*“ *aphanista* Kaup von Eppelsheim ziemlich gut übereinstimmen, dagegen ist *Machairodus leoninus* Roth und Wagner[2]) von Pikermi, der, wie Gaudry mit Recht vermuthet, mit *cultridens* identisch ist, etwas zu gross, auch besitzt der obere P_4 einen zweiten Vorderzacken, dessen einstige Anwesenheit an dem Melchinger, gerade an dieser Stelle etwas beschädigten, Zahn jetzt nicht mehr zu ermitteln ist. Auch der Canin ist wesentlich schwächer als an den Originalen des *Machairodus leoninus*. Diese Unterschiede können jedoch auch bloss individuell sein, so dass es doch wohl statthaft erscheint, die Melchinger Zähne auf *Machairodus cultridens* zu beziehen.

Länge des P_4 38 mm, Höhe des Hauptzackens 20 mm.

Höhe der Krone des C 20 (?) mm, Längsdurchmesser 12 mm, Querdurchmesser 9 mm.

Pseudaelurus Edwardsi Filh.

Taf. II [VII], Fig. 34, 35.

1876. *Pseudaelurus Edwardsi* Filhol, Recherches sur les phosphorites du Quercy. Annal. des scienc. géologiques. pag. 158. t. 27 f. 129, 130.

1882. *Aelurogale intermedia* Filhol, Mémoires relatives à quelques mammifères fossiles du Quercy. Annales de la Société phys. et nat. Toulouse. pag. 85. t. 4 f. 9—11.

1882/85. *Aelurogale intermedia* Quenstedt, Handbuch der Petrefactenkunde. pag. 47. t. 2 f. 17.

Quenstedt bildet l. c. einen wohlerhaltenen linken Unterkiefer mit P_3—M_1 und der Alveole des C und 2 Prämolaralveolen aus den Bohnerzen von Veringenstadt ab, aber nur in der Innen- und Oberansicht. Dieses Stück sieht dem Filhol'schen Originale zu f. 129, 130 jedenfalls sehr ähnlich, wenn auch sein P_4 etwas kleiner ist, dagegen unterscheidet es sich nicht unbeträchtlich von den Filhol'schen Originalen f. 125—128 und 132—134, denn diese stehen nicht nur in der Grösse bedeutend nach, sondern weichen auch hinsichtlich der Alveolenzahl der P zwischen C und P_3 wesentlich ab; bei dem einen ist nur eine solche vorhanden, das andere hingegen hat sogar 3 Alveolen, während an dem Kiefer aus Schwaben 2 zu beobachten sind. In dieser Beziehung stimmt derselbe zwar mit dem Originale zu t. 4 f. 9 in Filhol's zweiter Arbeit, allein dieser letztere Kiefer ist jedenfalls kleiner und besitzt überdies einen zweiten Molaren. Die Alveole des C zeigt, dass dieser Zahn fast vertical gestellt und ziemlich lang gewesen sein muss. Von dem kleinen einwurzeligen P_4 war er durch eine kurze Zahnlücke getrennt, nur 7,3 mm lang. P_2 hat trotz seiner Kleinheit doch 2 getrennte Wurzeln und steht schräg zur Zahnreihe, wie dies auch an dem letzterwähnten Filhol'schen Originale der Fall ist. P_3 und P_4 sind ziemlich gross; an dem ersteren verlaufen beide Kanten geradlinig, an dem letzteren ist die hintere deutlich convex. Beide Zähne sind mit je einem hinteren Nebenzacken versehen, P_4 ausserdem noch mit einem vorderen, während bei P_3 an dieser Stelle nur das Basalband etwas anschwillt. M_1 besitzt einen Talon, bestehend aus einem Höcker — Hypoconid —, der allseitig vom Basalband umgeben ist, dagegen fehlt an diesem Zahn ein Innenzacken — Metaconid — vollständig.

1) Fauna von Pikermi. Paläontologische Beiträge z. Paläont. Oesterr.-Ungarns u. d. Orients. Bd. 6. 1888. pag. 233. t. 11 f. 1—7.

2) Abhandlungen d. K. b. Akad. d. Wissensch. Bd. 5. pag. 375. t. 2 f. 5; Bd. 7. pag. 30. t. 9; Bd. 8. pag. 13. t. 5 f. 11.

Länge der Zahnreihe (P_1—M_1) 40,3 mm, Länge der P 27 mm.

P_3	Länge	8,4 mm,	Höhe	7	mm
P_4	„	11,5 „	„	8	„
M_1	„	13,4 „	„	9,4	„

Ober- und Unterrand des Kiefers verlaufen bis zum aufsteigenden Aste vollkommen parallel. Vorne war der Kiefer vermuthlich senkrecht abgestutzt. Die Höhe des Kiefers beträgt 20 mm unter dem M_1. Möglicherweise gehört zu dieser Art auch ein linker unterer Canin aus Veringendorf, der von seiner Spitze bis zum Ende der Wurzel fast geradlinig verläuft und auf seiner Aussenseite eine tiefe Längsrinne besitzt. Auf seiner Innenseite ist dieser Zahn flach, auf seiner Aussenseite deutlich convex. Die Krone hat eine Höhe von 15 mm, der Längsdurchmesser beträgt 7, der Querdurchmesser 5 mm.

Die Abgrenzung der alttertiären *Pseudaelurus* von *Aelurogale*, sowie die Unterscheidung der einzelnen Species beider Gattungen bietet wegen der starken Variabilität der Zahnzahl und der bedeutenden Grössenschwankungen der einzelnen Individuen fast unüberwindliche Schwierigkeiten. Jedoch kann ich hier von derartigen Untersuchungen vollkommen absehen, da es für unsere Zwecke genügt, die Existenz einer solchen Form in den süddeutschen Bohnerzen nachgewiesen zu haben.

Drepanodon cfr. *bidentatus* Filh.

Taf. II [VII], Fig. 11, 13, 17, 25, 29, 33.

1876. Filhol, H., Recherches sur les mammifères fossiles des Phosphorites du Quercy. Ann. scienc. geol. Tome VII. pag. 153. t. 28.

In den Bohnerzen von Hochberg haben sich verschiedene Ueberreste eines Feliden gefunden, dessen Unterkiefer vorne entsprechend dem langen, säbelförmigen oberen Canin in einen weit herabhängenden Lappen ausgezogen ist, und nur je einen Prämolaren und Molaren besitzt.

Die hierher gehörigen Ueberreste sind:

ein linker Unterkiefer, dessen Zähne jedoch ausgefallen sind,

ein rechter unterer M_1 von 17,5 mm Länge und 11,5 mm Höhe, am Hauptzacken, Protoconid, mit kleinem Metaconid und schwachem, einfachem Talonid,

ein fragmentärer oberer Canin und ein linker oberer P_3,

ein sehr spitzer gebogener C des linken Unterkiefers,

der proximale Theil der rechten Ulna,

ein rechtes Metacarpale V, auffallend kurz und somit an *Dinictis felina* erinnernd, 33 mm, und 10 mm breit in der unteren Epiphyse,

eine Phalange der ersten Reihe von 26 mm Länge und 9 mm Breite in der Mitte,

der distale Theil der linken Scapula.

Der Unterkiefer sowie der untere M_1 stimmen in den Dimensionen ganz gut mit dem Filhol'schen Originale überein, jedoch ist der Zahn anscheinend etwas schmäler, auch war der Kiefer an der Stelle, welche dem oberen Canin entspicht, wahrscheinlich nicht so tief ausgehöhlt, was sich jedoch nicht mehr entscheiden lässt.

Die Deutung des als unterer C angeführten Zahnes ist nicht sicher, es könnte wohl auch der rechte obere J_3 sein, der aber bisher bei den europäischen *Drepanodon*-Arten noch nicht bekannt war.

Der obere P_3 stimmt sehr gut mit einem noch im Kiefer neben P_4 steckenden solchen Zahn aus den Phosphoriten, im Münchener paläontologischen Museum befindlich, überein, nur ist er etwas grösser. Er hat

weder ein Deuterocon, noch ein Protostyl, sondern besteht bloss aus den beiden Aussenzacken — Protocon und Tritocon —. Sein Oberrand ist fein gezähnelt. Länge 8,4 mm, Höhe 6,5 mm.

Von Veringendorf liegen vor ein fragmentärer oberer Canin und die hintere Hälfte eines linken oberen P_4, sowie eine Phalange der zweiten Reihe, und im Stuttgarter Naturaliencabinet sah ich einen Unterkiefer vom Eselsberg bei Ulm.

Felis cfr. *oggyia* Kaup.

Taf. II [VII], Fig. 12.

1833. Kaup, Description d'ossemens fossiles. Fasc. 2. pag. 21. t. 2 f. 3.
1888. Weithofer, Beiträge zur Paläontologie Oesterreich-Ungarns. Bd. 6. pag. 233. t. 11 f. 9.

Zu *Felis oggyia* — Eppelsheim — von Weithofer neu abgebildet, darf vielleicht ein P des linken Unterkiefers von Melchingen gestellt werden, den ich bereits bei *Machairodus* erwähnt habe.

Felis sp.

Taf. II [VII], Fig. 3.

Aus dem *Dinotherium*-Lager von Frohnstetten liegt mir ein halber P_4 des linken Oberkiefers vor, der aber gleichfalls keine sichere Bestimmung gestattet. Er dürfte selbst für *Felis antediluviana* Kaup — Ossem. fossiles. 1833. pag. 23. t. 2 f. 5 — zu klein sein.

Felis oggyia und *antediluviana* sind, soweit die mangelhaften Reste überhaupt ein Urtheil gestatten, wohl ächte Felinen, dagegen gehören *Machairodus*, *Drepanodon* und *Aelurogale-Pseudaelurus* zu den Machairodontinen, welche sowohl in Europa als auch in Nordamerika ganz unvermittelt auftreten und daselbst im White River bed und John Day bed eine sehr bedeutende Rolle spielen. In Nordamerika setzt sich *Machairodus* aus dem Loup Fork bed bis ins Pliocän, *Smilodon* aus dem Pliocän bis in das Pleistocän fort, *Dinobastis* ist nur aus dem Pleistocän bekannt. Machairodontinen sind in Europa im Oligocän häufig, fehlen aber im Untermiocän vollständig, *Machairodus* erhält sich vom Obermiocän bis in das Pleistocän. *Smilodon* hat auch Vertreter im Pliocän(?) und Pleistocän von Südamerika. Aechte Felinen erscheinen nach Adams[1]) in Amerika im Loup Fork, in Europa im Obermiocän.

Ein näherer Zusammenhang für die verschiedenen fossilen Feliden lässt sich nur für die nordamerikanischen Machairodontinen ermitteln, dagegen bietet sowohl die meist dürftige Erhaltung, die grosse Variabilität einzelner Arten — z. B. *Aelurogale* — und die im Allgemeinen ziemlich indifferente Organisation nahezu unüberwindliche Schwierigkeiten für die Erforschung der Phylogenie der altweltlichen Feliden.

Die erloschenen Machairodontinen unterscheiden sich von den Felinen, bei welchen oberer und unterer Canin nahezu gleiche Grösse besitzen, durch die Differenzirung des oberen Caninen zu einem langen, dünnen, säbelförmigen Gebilde, womit zugleich eine Umformung des Unterkiefers — scharfe Kante zwischen Vorder- und Aussenseite des Kiefers, sowie Entwickelung eines oft sehr weit herabhängenden Lappens —, nicht selten auch Reduction des unteren Canin und Verlust von Incisiven verbunden ist. Die Reduction der Backenzähne erstreckt sich hauptsächlich auf die P, weniger auf die M, obwohl auch hier Verlust des unteren M_2 und des Talonid an M_1 vorkommen kann. Auch sind alle P und M viel flacher als bei den Felinen. Die Foramina der Schädelbasis zeigen, wenigstens bei den älteren Machairodontinen, ähnliche Verhältnisse wie bei den Arctoidea Lydekker's, die Krallen sind noch wenig zurückziehbar und die Extremitäten, wenigstens die Metapodien, sind öfters

1) Geo L. Adams, The exstinct Felidae of North America. The American Journal of Science. 1896. pag. 419—444. 3 pl.

auffallend kurz — *Drepanodon*, aber die Articulation am Carpus — starkes Uebergreifen von Mc II und Mc III —, ist die nämliche wie bei den Feliden und nur mit jener von *Hyaenodon* und *Hyaena* vergleichbar. Dies ist auch mit ein Hauptgrund, warum die Feliden direct von Creodonten abgeleitet werden müssen, unter denen jedoch nur *Palaeonictis* und *Patriofelis* als Ahnen der Feliden in Betracht kommen können.

Hyaena cfr. *eximia* Roth et Wag. et *Hyaena chaeretis* Gaudry.

1862/67. Gaudry, Animaux fossiles de l'Attique. pag. 90. t 12, 13, 14.

Aus dem Bohnerz von Tuttlingen besitzt die Tübinger Sammlung einen halben P_3 des rechten Oberkiefers, der zwar ziemlich stark abgekaut, aber doch noch so weit genügend erhalten ist, dass man seine ehemalige Form reconstruiren kann. Die Breite der Krone an der Basis und die Dicke der Wurzel, sowie die starke Abkauung des wohlentwickelten Hinterhöckers — Tritocon — zeigen, dass wir es wohl mit einem Hyänen-Zahn zu thun haben. Unter den Arten aus dem Pliocän kommt für den näheren Vergleich jedoch nur *Hyaena chaeretis* Gaudry von Pikermi in Betracht, bei *eximia* und den Species aus Perrier und Val d'Arno ist dieser Zahn stets viel dicker. *Hyaena chaeretis* besitzt allerdings keine so grossen Prämolaren, aber dieser Unterschied hat insofern weniger Bedeutung, als es sich hier vielleicht doch nur um eine besonders kräftige Localvarietät handeln könnte.

Aus dem Bohnerz von Melchingen liegt mir ein unterer Canin vor, in der Münchener paläontologischen Sammlung befindlich, welcher in seiner Form sowie in seinen Dimensionen sehr gut mit dem entsprechenden Eckzahn der *Hyaena eximia* übereinstimmt.

Auch Jäger hat bereits Ueberreste von Hyänen abgebildet, ohne sie jedoch als solche zu erkennen. Es sind dies der obere als *Viverra* bestimmte Canin, t. 5 f. 13, 14, vielleicht auch der obere als „*Canis*“ gedeutete I_3 — t. 5 f. 3, 4 — und der rechte untere P_2 — t. 3 f. 67 —, der zwar auf „Hirsch“ bezogen wird, aber der Abbildung nach doch viel eher einer *Hyaena* angehört haben dürfte, denn er ist offenbar sehr dick und an der Spitze abgekaut. Ich kenne das Original indessen nicht aus eigener Anschauung.

Zu *Hyaena eximia* darf schliesslich noch jener Mittelfussknochen gezählt werden, welchen Jäger pag. 14. t. 5 f. 5—7 beschrieben hat. Es ist aber nicht Metacarpale III, wie dieser Autor meint, sondern das rechte Metacarpale II. Die proximale Partie mit den Facetten für Metacarpale III, Trapezoid und Magnum zeigt trotz der Abrollung doch die für *Hyaena* so charakteristische Form. Und da dieser Knochen auch in den Dimensionen mit jenem Metacarpale II ganz gut übereinstimmt, welches Gaudry — t. 13 f. 9 — von *Hyaena eximia* aus Pikermi abbildet, so fällt das letzte Bedenken gegen die Zuzählung zu dieser Species fort.

Die Herkunft der Hyänen ist vollkommen räthselhaft. Gaudry leitet sie zwar mit grosser Zuversicht von *Ictitherium* ab, da aber beide Gattungen so ziemlich gleichzeitig auftreten, so stehen dieser Annahme bedeutende Schwierigkeiten im Wege, und es könnte höchstens von einem gemeinsamen Ausgangspunkt beider Gattungen die Rede sein.

Ictitherium robustum Nordm. sp.

Taf. II [VII], Fig. 8, 15.

1862. Gaudry, Animaux fossiles de l'Attique. pag. 52. t. 7.

Aus dem Bohnerz von Melchingen besitzt die Tübinger Sammlung einen halben M_1 des rechten Unterkiefers mit dem Talon, dem vollständigen Innenzacken — Metaconid — und dem hinteren Theile des Hauptzackens — Protoconid —. Dieser Zahn stimmt mit dem entsprechenden Zahn des Gaudry'schen Originales zu

f. 1, 6 sehr gut überein und noch besser mit den mir vorliegenden Exemplaren aus Pikermi. Wie bei diesen bemerkt man auch hier den weiten Abstand und die tiefe, schräg nach aussen verlaufende Einsenkung zwischen Protoconid und Hypoconid, dem Aussenhöcker des Talon, welch' letzterer bei allen M_1 von *Ictitherium robustum* so ausserordentlich stark abgekaut wird. Auch das Entoconid — Innenhöcker — steht weitab von seinem Nachbar, dem Metaconid. Das Mesoconid ist fast so stark wie das Entoconid. Das Basalband inserirt hoch oben am Hypoconid, senkt sich aber dann tief herab bis zur Basis des Protoconid.

Zu *Ictitherium* gehört vielleicht auch der halbe obere P_4 von Salmendingen, welchen Jäger pag. 15. t. 3 f. 29—31 als *Viverra* bestimmt hat, und möglicher Weise auch ein proximales Ulna-Ende aus Melchingen.

Der P_4 besitzt einen sehr kräftigen Innenhöcker — Deuterocon — und einen etwas schwächeren Vorderhöcker — Tetartocon —. Der erstere steht vom Hauptzacken — Protoconid — viel weiter ab, als die Zeichnung vermuthen lässt. Für *Ictitherium robustum* ist dieser Zahn fast etwas zu klein, jedoch ist diese Art, wie die mir vorliegenden Ueberreste aus Pikermi zeigen, ohnehin beträchtlichen Grössenschwankungen unterworfen. Die Ulna dürfte jedoch wohl auf eine kleinere Art zu beziehen sein.

Promephitis Gaudryi n. sp.

Taf. II [VII], Fig. 14, 16.

1862. *Promephitis Larteti* Gaudry, Animaux fossiles de l'Attique. pag. 46. t. 6 f. 5—7.

Die Tübinger Sammlung besitzt einen linken unteren M_1 aus dem Bohnerz von Melchingen, welcher seinem Baue nach nur auf einen *Mephitis*-ähnlichen Carnivoren bezogen werden kann In der Grösse stimmt er zwar mit dem entsprechenden Zahne von *Promephitis Larteti* Gaudry aus Pikermi überein, jedoch dürfte er hiervon specifisch verschieden sein, sofern die von Gaudry gegebene Oberansicht der unteren Zahnreihe exact ist, denn nach dieser Zeichnung stünde der Innenzacken — Metaconid — weiter vorne als der Hauptzacken — Protoconid —, während er sich bei dem Melchinger Zahne etwas hinter demselben befindet. Ferner wäre an dem M_1 von Pikermi die Innenseite convex, die Aussenseite aber gerade, während der Melchinger Zahn das für die meisten Carnivoren normale Verhältniss aufweist — Innenseite gerade, Aussenseite convex —. Auch fehlt der Einschnitt am Paraconid, durch welchen dieser Bestandtheil des Zahnes aus Pikermi gewissermaassen zweitheilig wird. Die 3 Zacken der Vorderpartie sind wie bei *Mephitis* sehr niedrig und nicht viel höher als die des Talon. Von den 3 Zacken des Talons ist der Innenzacken — Entoconid — der höchste. Der Hinterzacken — Mesoconid — zeigt eine leichte Einkerbung. Die Wurzeln sind ungemein schwach und dünn, so dass man fast an einen Milchzahn denken könnte, allein gegen diese Deutung spricht der Umstand, dass sie nicht divergiren, wie dies bei Milchzähnen der Fall ist. Auch haben Milchzähne niemals eine so massive Krone.

Länge des Zahnes 8,5 mm, Höhe am Protoconid 3,7 mm, Breite am Hinterrande 4 mm.

Das Vorkommen von *Mephitis*-ähnlichen Formen im europäischen Pliocän ist eine nicht uninteressante Thatsache, da *Mephitis* heutzutage auf Amerika beschränkt ist. Wir dürfen jedoch nicht vergessen, dass die europäischen *Promephitis* ein reducirteres Gebiss besitzen als die lebenden amerikanischen *Mephitis* — nur $\frac{3}{2}$P statt $\frac{3}{3}$ oder $\frac{3}{3}$P — und der Innenzacken — Deuterocon — des oberen P_4 auch viel schwächer ist als bei diesen. *Promephitis* kann daher nicht der Stammvater von *Mephitis* sein, vielmehr haben beide nur die Stammform *Plesiogale*(?) — gemein.

Potamotherium franconicum Quenst. sp.

1885. *Lutra franconica* Quenstedt, Handbuch der Petrefactenkunde. pag. 47. t. 2 f. 18—20.

Aus einer Spalte in den Solnhofer Lithographiesteinbrüchen beschreibt Quenstedt den Humerus, die Ulna und den Radius einer *Lutra franconica*, die jedoch alle Differenzirungen von *Potamotherium Valetoni*[1]) noch in verstärktem Maasse aufzuweisen haben und sich somit von der weniger specialisirten Organisation von *Lutra* noch weiter entfernen. Am Humerus reicht die hohe Deltoidcrista bis unmittelbar an die Entepicondylarspange, auch scheint sie sich gegen das Tuberculum majus hin stark verbreitert zu haben. An der Ulna ist das Olecranon noch höher geworden. Auch die Dimensionen der einzelnen Knochen sind beträchtlicher als bei *Potamotherium Valetoni*. Es ist mithin sehr wahrscheinlich, dass wir es mit dem directen Nachkommen dieser für das Untermiocän so charakteristischen Species zu thun haben, der aber seinerseits gänzlich erloschen ist ohne Hinterlassung weiterer Abkömmlinge. Diese Verhältnisse sprechen sehr für die Annahme, dass die Fauna der Solnhofer Spalte geologisch jünger ist als jene von St. Gérand-le-Puy, Ulm und Weisenau, eine Annahme, die auch sonst wohl begründet erscheint.

Stenoplesictis(?) *Grimmi* n. sp.

Taf. II [VII], Fig. 24.

In der Spaltausfüllung im Solnhofer lithographischen Schiefer scheint ein Mustelide von der Grösse eines Iltis nicht selten zu sein, wenigstens besitzt die Münchener paläontologische Sammlung hiervon 2 Unterkiefer, der eine stammt von einem jugendlichen Individuum. Vielleicht gehören hierher auch 3 Ulnae, 2 Humeri, ein Femur und 2 Tibiafragmente. Leider sind die Zähne ausgefallen, so dass selbst die Genusbestimmung unsicher bleibt. Nach der Vertheilung und Grösse der Alveolen ergiebt sich Folgendes. Auf den kleinen, einwurzeligen, nahe am Canin stehenden P_1 folgt fast unmittelbar der zweiwurzelige, mehr als doppelt so grosse P_2, auf letzteren die abermals doppelt so grossen P_3 und P_4 und hinter diesen M_1 und M_2. M_1 scheint der Länge der Alveolen nach nur wenig grösser zu sein als P_4. M_2 hat trotz seiner Kleinheit 2 vollkommen getrennte Wurzeln. Der aufsteigende Kieferast beginnt schon unterhalb des M_1; der Kiefer selbst ist niedrig, aber plump.

Länge der Zahnreihe (von $P_1 - M_2$) 26,7 mm, Höhe des Kiefers unterhalb P_1 6,5 mm, unterhalb des M_2 8,5 mm.

Länge der 4 P 10,5 mm, Länge von $M_1 + M_2$ 8,7 mm, zwischen P_4 und M_1 8,2 mm.

Länge des P_2 3,4 mm	Länge des M_1 5,9 mm
„ „ P_3 5,6 „	„ „ M_2 1,5 „
„ „ P_4 5,6 „	

Am nächsten steht, wenigstens in der Form des Kiefers und bezüglich der relativen Grösse der einzelnen Zähne, *Stenogale aurelianensis* Schlosser[2]) aus den Sanden von Suèvres im Orléanais, aber dieser Mustelide hat nur mehr eine Wurzel an seinem unteren M_2.

Von den ächten *Plesictis* unterscheidet sich diese Art aus Solnhofen durch die Kürze ihrer Molaren, die aber doch nicht so kurz sind wie bei *Palaeogale* und *Stenogale*. Näher steht in dieser Beziehung die Gattung *Stenoplesictis*, allein der Kiefer ist hier schlanker, und M_2 ist noch nicht auf den aufsteigenden Ast gerückt. Ich bin daher geneigt anzunehmen, dass wir es mit einer besonderen Gattung zu thun haben, die sich aber doch aus *Stenoplesictis* entwickelt hat, bei dem Fehlen aller Zähne lässt sich jedoch nichts Sicheres ermitteln.

1) 1879. Filhol, Étude des mammifères fossiles de St. Gérand-le-Puy (Allier). Annales scienc. géol. Tome X. pag. 58. t. 7—9.

2) 1888. Schlosser, Die Affen . . . und Carnivoren des europäischen Tertiärs, 3 Theil. Beiträge zur Paläontologie Oesterreich-Ungarns. Bd. 7. pag. 153. *Plesictis* P. Gervais, Zoologie et paléontologie générales. I. pag. 157. t. 18 f. 5.

Die Stellung des M_2, die Dicke des Kiefers und die beträchtlichere Grösse würden keineswegs gegen eine directe Verwandtschaft mit *Stenoplesictis* sprechen.

Was die Extremitätenknochen betrifft, so haben sie die nämliche Gestalt wie bei den lebenden *Martes* und *Putorius*, weshalb es fast wahrscheinlicher wird, dass sie einem anderen Musteliden, vielleicht einer *Palaeogale* zugeschrieben werden müssen. Der Humerus erscheint stark gekrümmt, sein Caput ist im Verhältniss zur Kürze der Diaphyse sehr gross. Auch am Femur sind die Condyli im Vergleiche zu dem kurzen Schaft ganz gewaltig entwickelt.

Humerus: Länge 43 mm, Längsdurchmesser des Caput 11 mm, Breite der distalen Partie 10,5 mm (an einem zweiten Exemplare gemessen).

Ulna: Länge 36 mm, Verticaldurchmesser des Gelenkausschnittes für den Humerus 4,5 mm.

Femur: Länge 45 mm, Breite an den Condyli 9,7 mm.

Ich benenne diese Form zu Ehren des Herrn W. Grimm in Solnhofen, dem ich das Material aus der dortigen Spalte verdanke.

Mustelide gen. ind.

Taf. II [VII], Fig. 31.

Noch grössere Schwierigkeiten bietet die generische Bestimmung eines rechten Unterkiefers aus dem Bohnerz von Veringendorf, in der Tübinger Sammlung befindlich, an dem leider ebenfalls die Zähne ausgefallen sind.

Ich zähle an demselben eine Alveole für M_2, 2 Alveolen für den offenbar sehr langen M_1, je 2 Alveolen für P_4 und P_3, die jedoch bedeutend kleiner gewesen sein müssen als die für M_1, und endlich eine Alveole für einen jedenfalls sehr kleinen P_2. Für eine zweite Alveole des P_2 und für einen P_1 bleibt nur mehr ein sehr kurzer Raum übrig. Der Kiefer ist sehr niedrig und plump. M_2 steht vollständig auf dem aufsteigenden Aste. Unterhalb des M_2 krümmt sich der Unterrand stark aufwärts. Die erwähnten Alveolen messen zusammen 24 mm, die für die P 12 mm, die für M_1 und M_2 12 mm, die des M_1 8,5 mm. Die Höhe des Kiefers beträgt unter dem P_2 5,5 mm, unter M_1 5,5 mm, unter M_2 6 mm.

Die Grösse des M_1 und die Beschaffenheit des aufsteigenden Kieferastes erinnert an *Putorius*.

Mustela(?) *Jägeri* n. sp.

Taf. II [VII], Fig. 6, 10, 21.

1835. *Mustela* Jäger, Die fossilen Säugethiere Württembergs. pag. 15. t. 5 f. 10—12.

Als „*Mustela*, vielleicht mit Wiesel identisch", verzeichnet Jäger einen linken Unterkiefer und einen linken unteren M_1 von Salmendingen. Er bemerkt zugleich, dass der Kiefer seinem Aussehen nach ebenso gut neueren als älteren Ursprunges sein könnte. Ich möchte jedoch dieses Stück sicher für fossil halten, wenn auch die einfache Betrachtung hierüber kein entscheidendes Urtheil gestattet. Es ist weiss gefärbt, porzellanartig und stark abgerollt, in einigen Alveolen und in anderen Hohlräumen sitzt je ein Bohnerzkorn. Allein der Umstand, dass die Vertheilung der Prämolaralveolen von der bei *Foetorius erminea* durchaus verschieden ist, zeigt denn doch zur Genüge, dass wir es mit einer besonderen bisher noch nicht bekannten und daher auch sicher fossilen Form zu thun haben. Ueber die Fossilität des Zahnes kann ohnehin kein Zweifel bestehen.

Der Kiefer hat mit dem von *Foetorius erminea* in seiner hinteren Partie grosse Aehnlichkeit, jedoch ist er um die Hälfte niedriger als bei diesem. Das hintere Mentalforamen liegt nicht schräg abwärts zwischen

P_3 und P_4, sondern unterhalb der Mitte des jedenfalls auffallend grossen P_3, wie bei *Martes*. Vor der ersten Alveole des P_3 ist der Kiefer stark beschädigt, doch kann man noch eine Alveole eines P_2 und nahe dem Unterrande des Kiefers auch den Anfang der Alveole des Canin erkennen. Dieser Umstand, sowie das Fehlen der Partie mit dem vorderen Mentalforamen zeigt aufs allerdeutlichste, dass der Kiefer viel länger gewesen sein muss, als es bei oberflächlicher Betrachtung den Anschein hat. Die Alveole des M_2 steht bereits am aufsteigenden Kieferast.

Der untere M_1 erinnert, von aussen gesehen, und hinsichtlich der Beschaffenheit seines Talonid auffallend an den von *Foetorius erminea*, er unterscheidet sich aber sehr wesentlich hiervon durch den Besitz eines Innenzacken, Metaconid. Der Talon ist, wie bei *Foetorius*, schneidend entwickelt und an seinem Hinterrande, und namentlich an der Innenseite, mit einem kräftigen Basalband versehen.

Dimensionen: Länge des Kiefers 24(?) mm, Höhe des Kiefers unterhalb des M_1 4 mm.

Länge der Zahnreihe (Alveole des M_2 bis hintere Alveole des P_2) 13,5 mm.

„ „ Alveolen des P_3 2,5 mm

„ „ „ „ P_4 3 „

„ des M_1 5,5 mm, Höhe am Hauptzacken — Protoconid — 2,5 mm.

Unter den fossilen Musteliden steht wohl *Mustela delphinensis* Dep.[1]) aus la Grive St. Alban am nächsten. Da sie jedoch grösser ist, so wird es einigermaassen zweifelhaft, ob sie wirklich der directe Vorläufer der Salmendinger Art war Ebenso ist es zweifelhaft, ob sie oder diese letztere den Vorläufer von *Foetorius* darstellt, denn dieser könnte auch ebenso gut auf die untermiocäne Gattung *Palaeogale*, bei welcher der M_1 bereits das Metaconid verloren hatte, zurückgehen, während die neue Art schliesslich auch als ein ausgestorbenes Glied der *Plesictis*-Gruppe — ausgezeichnet durch den Besitz eines Metaconid an M_1 — sich erweisen könnte.

Ursavus Depereti n. sp.

Taf. II [VII], Fig. 19, 20, 22, 23.

1835. *Ursus*, Jäger, Ueber die fossilen Säugethiere, welche in Württemberg gefunden worden sind. pag. 14. t. 3 f. 35, 36; t. 5 f. 8, 9.

1839. *Galeotherium*, Jäger, ibidem. pag. 71. t. 10 f. 43—47.

1895. *Hyaenarctos arctoideus*, Depéret, Résultats de fossiles dans le miocène supérieur de la colline de Montredon. Compt. rendus de l'Académie des sciences Paris. T. LXXI. pag. 432.

Aus den Bohnerzen von Melchingen liegen mir ein M_1 und ein M_2 des linken Unterkiefers vor, der Tübinger geologischen Sammlung gehörig, welche von einem Bären-ähnlichen Thiere stammen. Auf die nämliche Art darf ferner auch das Fragment eines Zahnkeimes, wohl der Talon eines unteren M_1, ein rechter oberer I_3 und eine Phalange vom nämlichen Fundorte bezogen werden, sowie die von Jäger als *Galeotherium* beschriebenen Zähne, ein linker unterer M_1, die Spitze eines unteren Eckzahnes aus dem Bohnerz von Neuhausen bei Tuttlingen und ein vollständiger unterer Canin vom Russberghof. Der obere I_3 sieht dem von *Ursus* nicht unähnlich, nur ist er etwas mehr comprimirt als bei *Ursus*, namentlich gilt dies von seiner Wurzel, auch ist der Basalwulst etwas schwächer entwickelt.

Länge des Zahnes incl. Wurzel 31 mm, Höhe der Krone 13 mm, Längsdurchmesser an der Basis der Krone 10 mm, Querdurchmesser an der Basis der Krone 8 mm.

Der untere M_1 unterscheidet sich von dem entsprechenden Zahne von *Ursus* im weitesten Sinne durch seinen ungemein kräftigen, aber weit zurückgeschobenen Innenzacken — Metaconid —, sowie durch die Kürze

1) 1892. Depéret, Mammifères miocènes de la Grive St. Alban. Archives du Muséum d'histoire naturelle de Lyon. T. V. pag. 26 t. 1 f. 10. Gaillard, Mammifères miocènes de la Grive St. Alban. Ibidem. T. VII. pag. 55. t. 3 f. 3.

seines Talons und die dicht an einander stehenden Höcker auf der Innenseite des Talons — Entoconid und secundärer Zwischenhöcker. Das Basalband ist auf den Raum zwischen Protoconid und Hypoconid beschränkt. Die Kaufläche des Talons besitzt Runzeln, die fast parallel zu einander gegen die Mittellinie des Zahnes verlaufen. Die Runzeln auf der Aussenseite des Zahnes sind wesentlich feiner als jene auf der Oberfläche des Talons.

Ungemein ähnlich ist der M_1 des *Ursavus primaevus* aus la Grive St. Alban, welchen Gaillard [1]) beschrieben hat, jedoch ist letzterer Zahn noch etwas kleiner, und sein Talon besitzt neben dem Hypoconid einen Einschnitt, der an dem Melchinger Zahne fehlt. Der von Jäger abgebildete M_1 aus Neuhausen stimmt mit dem Melchinger Zahne, abgesehen von seinen geringeren Dimensionen, sehr gut überein.

M_2. Auch dieser Zahn unterscheidet sich von dem entsprechenden Zahne von *Ursus* durch seinen verhältnissmässig kürzeren Talon, sowie durch seinen etwas weiter zurückstehenden ersten Innenzacken — Metaconid —, welcher überdies höher ist als alle übrigen Theile des Zahnes. Wie an M_1, so ist auch hier der Zwischenhöcker zwischen Metaconid und Entoconid höher als dieser letztere Zacken.

Das erwähnte Fragment eines Keimzahnes — nur die Schmelzkappe des Talons — ist zwar wesentlich kleiner als der entsprechende Theil des M_1 — nur 7 mm breit — stimmt aber sonst vollkommen hiermit überein.

M_1: Länge 22,5 mm, Höhe am Protoconid 10 mm, Breite am Hinterrande 10 mm

M_1: „ 18,5 „ „ „ „ 10 „ „ „ „ 9 „ (Jäger's Original)

M_2: „ 16,8 „ „ „ „ 5 „ „ „ „ 10,8 „ Höhe des Metaconid 5 mm.

Die von Jäger (l. c. t. 3 f. 35, 36 und t. 5 f. 8) abgebildeten Bären-Phalangen sind im Verhältniss zu den Zähnen aus Melchingen fast etwas zu gross, auch unterscheiden sie sich durch ihre Schlankheit und die geringe Breite der beiden distalen Rollen von ächten Bären-Phalangen. Auch der von genanntem Autor abgebildete untere Canin — t. 5 f. 9 — ist für diese Art fast zu gross, denn er übertrifft sogar in seinen Dimensionen den von *Ursus Böckhi*.

Depéret — l. c. — hat auf einen Unterkiefer und Fragmente des Oberkiefers aus Montredon (Dep. Aude) einen *Hyaenarctos arctoideus* aufgestellt, welcher, wie ich vermuthe, mit dem Bären aus Melchingen identisch sein dürfte, da an jener Localität ebenfalls die Hipparionfauna vorkommt. Allein da weder Abbildung noch Maassangaben vorliegen, so dünkt es mir besser, beide Formen auseinanderzuhalten. Ueberdies ist der Name *Hyaenarctos arctoides* ohnehin schlecht gewählt für eine Form, die man besser *Ursus hyaenarctoides* heissen könnte.

Es bestehen allerdings gewisse Aehnlichkeiten mit *Hyaenarctos* in Bezug auf die Stellung und Grösse des Metaconid und der Kürze des Talons an M_1, allein dieselben reichen nicht aus, um die vorliegenden Zähne noch zu *Hyaenarctos* rechnen zu können, denn gerade diese Merkmale finden wir auch bei dem geologisch älteren *Ursus primaevus* von la Grive St. Alban, welcher also folglich auch zu *Hyaenarctos* gestellt werden müsste. Die Beschaffenheit seiner oberen M zeigt jedoch aufs entschiedenste, dass wir es bereits mit einem Ursinen zu thun haben. Diese miocäne Form erweist sich in allen Merkmalen als der directe Vorläufer des Melchinger Ursinen.

Der nächstjüngere Ursine, *Ursus Böckhi* Schlosser [2]), ist bereits ein ächter *Ursus*. Er ist fortgeschritten in Bezug auf seine Körpergrösse und auf den Bau seiner Zähne.

Dass die Ursiden nicht, wie Matthew [3]) will, von den alteocänen Arctocyoniden abstammen, brauche

1) Mammifères miocènes nouveaux ou peu connus de la Grive St. Alban. Archives du Muséum d'hist. natur. Lyon. T. VII. 1899. pag. 45.

2) Schlosser, *Parailurus anglicus* und *Ursus Böckhi*. Mittheilungen aus dem Jahrbuch d. K. ungar. geolog. Anstalt. Bd. 13. 1900. pag. 87. t. 12 f. 3—8.

3) Additional observations to the Creodonta. Bulletin of the American Museum of Natural History New York. Vol. XIV. Art. 1. 1901. pag. 18.

ich kaum ausführlicher zu begründen. Schon die Form des unteren M_3 zeigt, dass letztere nur Creodonten sind, welche sich der omnivoren Lebensweise angepasst haben. Ausserdem wäre es doch höchst sonderbar, dass die Zwischenformen zwischen Arctocyoniden und Ursiden noch nirgends zum Vorschein gekommen sein sollten, wo doch die Ueberlieferung aller übrigen Stammesreihen der nordamerikanischen und altweltlichen Säugethiere vom Eocän bis in die Gegenwart eine ziemlich vollständige ist, und in jeder Formationsstufe entweder in der westlichen oder in der östlichen Hemisphäre Glieder dieser Reihen vertreten sind. Im vorliegenden Falle bestünde aber eine weit klaffende Lücke zwischen Untereocän bis zum Obermiocän.

Amphicyon aff. *rugosidens* Schloss.

1899. Schlosser, Die Bären und bärenähnlichen Formen des europäischen Tertiärs. Palaeontographica. Bd. 46. pag. 130. t. 14 f. 5—10.

Die Spalte im Solnhofer lithographischen Schiefer enthält ziemlich viele Ueberreste einer *Amphicyon*-Art, welche in ihren Dimensionen am besten mit solchen des *rugosidens* aus dem Untermiocän von Eckingen bei Ulm übereinstimmen. Eine directe Identificirung ist freilich ausgeschlossen, solange keine Molaren zum Vorschein gekommen sind. Das mir vorliegende Material besteht aus 3 unteren Caninen, einem Fragment des linken Unterkiefers mit den Alveolen der 3 M, Bruchstücken von Humerus, Ulna, Radius, Femur, Patella, aus je einem rechten Calcaneum und Astragalus, aus dem linken Metacarpale II und III, dem rechten Metatarsale II und IV und dem linken Metatarsale III, 2 Phalangen der zweiten Reihe, einer Kralle, einem Lenden- und mehreren Schwanzwirbeln, die jedoch mit Ausnahme der Metapodien und Phalangen nichts Neues bieten. Die Metapodien sind viel zierlicher als bei *A. lemanensis*, stimmen aber in der Form der Gelenkflächen fast ganz hiermit überein. Die Kralle sieht jener von *Daphaenus hartshornianus* Scott[1]) sehr ähnlich und war jedenfalls ein wenig zurückziehbar.

Metacarpale	II:	Länge	39	mm,	Breite	in	der	Mitte	6,3	mm
„	III:	„	49,5	„	„	„	„	„	7,5	„
„	II:	„	41,5	„	„	„	„	„	6,5	„
Metatarsale	III:	„	52	„	„	„	„	„	7	„
„	IV:	„	52,8	„	„	„	„	„	7	„

Länge der Phalangen der zweiten Reihe 16,5 mm.

Amphicyon major Lart.

Taf. III [VIII], Fig. 33.

1899. Schlosser, Die Bären und bärenähnlichen Formen. Palaeontographica. Bd. 46. pag. 127. t. 14 f. 27.

H. v. Meyer bildet in seinem Manuscript einen linken unteren M_2 aus dem Bohnerz von Mösskirch ab, welcher jedenfalls zu *Amphicyon* gehört und in seinen Dimensionen dem entsprechenden Zahne von *Amphicyon major* aus Göriach[2]) sehr nahe kommt. Länge 22,5 mm, Breite 16 mm, Höhe am Protoconid 12 mm. Im Stuttgarter Naturaliencabinet befindet sich ein zweiter, noch grösserer solcher Zahn von der gleichen Localität. Länge 25,7 mm, Breite 18,5 mm, Höhe 13 mm. Da in Mösskirch eigentlich nur obermiocäne Arten vorkommen, so war die Existenz dieser *Amphicyon*-Art an dieser Localität von vornhinein zu erwarten.

—

1) Notes on the Canidae of the White River Oligocene. Transactions of the American Philosophical Society. Vol. XIX. 1898. t. 20 f. 21.

2) Hofmann, Fauna von Göriach. Abhandl. d. K. K. geol. Reichsanstalt. 1893. pag. 23. t. 4 f. 5.

Amphicyon praecursor n. sp.

Taf. II [VII], Fig. 27.

1853. Jäger. Ueber einige fossile Knochen und Zähne des Donauthales. Jahresh. d. Vereins für vaterländ. Naturk. in Württemberg. pag. 150. t. 3 f. 5, 9, 10, 11.

Von Veringendorf beschreibt Jäger einen linken oberen M_1, das linke Calcaneum und den entsprechenden Astragalus, sowie eine Phalange, ohne sie jedoch generisch zu bestimmen. Die Stücke befinden sich im Stuttgarter Naturaliencabinet. Was zunächst den Oberkiefermolaren betrifft, so wäre man bei flüchtiger Betrachtung wohl geneigt, ihn einem *Cynodictis* zuzuschreiben. Er unterscheidet sich aber hiervon durch die relativ schwache Entwickelung der beiden Aussenhöcker, die Kleinheit seiner Zwischenhöcker und vor allem durch die geringere Länge. In dem ersten Punkte weicht er auch von *Amphicyon*, wo diese Aussenhöcker gewöhnlich bis an den Rand vortreten, sehr bedeutend ab, nur *Amphicyon ambiguus* Filh. kommt hierin etwas näher, jedoch sind auch hier die Aussenhöcker kräftiger, und die Zwischenhöcker etwas schwächer.

Dimensionen des M_1: Länge 11 mm, Breite 15,5 mm.

Calcaneum, Astragalus und Phalangen bieten nichts Auffälliges. Sie sind schlanker als bei *Amphicyon*, aber etwas plumper als bei *Cynodictis*.

Ich bin fast geneigt, in dieser Form den Ausgangspunkt für *Amphicyon lemanensis* zu suchen. Die Veränderungen, welche in diesem Falle stattgefunden haben müssten, bestehen lediglich in Zunahme der Körpergrösse, in Verdickung der beiden Aussenhöcker und in stärkerer Entwickelung des Basalbandes der oberen M. Zugleich besteht aber auch einige Aehnlichkeit mit dem entsprechenden Zahne von *Cynodictis*, weshalb es nicht ausgeschlossen wäre, dass sich diese Form und mithin *Amphicyon lemanensis* aus einem *Cynodictis* entwickelt hätte. *Amphicyon* wäre demnach wohl polyphyletischen Ursprunges, was bei der grossen Verschiedenheit der in dieser Gattung vereinigten Formen gerade nicht zu den Unmöglichkeiten gehören würde.

Amphicyon sp.

Aus dem Bohnerz von der Grafenmühle bei Pappenheim besitzt das Münchener paläontologische Museum einen linken unteren M_1, welcher sowohl in seinen Dimensionen, als auch in seinem Bau vollkommen mit dem von *Amphicyon lemanensis* übereinstimmt. Von einem linken oberen M_1 liegt bloss ein Fragment vor, das aber seiner Grösse nach von einer zweiten, wesentlich grösseren Art, vielleicht von *giganteus* Laur.[1]), stammen dürfte, welche Species freilich selbst wieder sehr mangelhaft bekannt ist.

Endlich kenne ich von Pappenheim noch ein linkes Calcaneum, das aber für *lemanensis* doch etwas zu klein ist.

Da von Pappenheim auch Zähne eines Palaeomeryciden und eines Suiden von der Grösse des *Palaeochoerus typus* vorliegen, so wird es ziemlich wahrscheinlich, dass auch diese *Amphicyon*-Reste untermiocänen Arten zugeschrieben werden müssen.

Pseudamphicyon lupinus Schlosser.

1882/85. Quenstedt, Handbuch der Petrefactenkunde. pag. 47. t. 2 f. 16.
1899. Schlosser, Die Bären und bärenähnlichen Formen des europäischen Tertiär. Palaeontographica. Bd. 46. pag. 133. t. 13 f. 15, 16.

1) *Amphicyon major* Blainv. pp. *A. crassidens* Pom. siehe Schlosser, Die Bären und bärenähnlichen Formen. Palaeontographica. 1899. Bd. 46. pag. 128.

Aus dem Bohnerz von Veringenstadt besitzt die Tübinger Sammlung die Vorderpartie — Trigonid — eines rechten unteren M_1 und einen nahezu vollständigen rechten oberen M_1, von Quenstedt als „hundsartiger Höckerzahn" bezeichnet und mit *Amphicyon lemanensis* verglichen. Mit den entsprechenden Zähnen des *Pseudamphicyon lupinus* von Ulm haben diese beiden M, welche anscheinend von einem einzigen Individuum stammen, sehr grosse Aehnlichkeit, sie sind nur um ein Geringes grösser. Die genannte Sammlung besitzt ausserdem einen oberen halben P^4 und den hinteren Theil eines unteren M_2 von der nämlichen Localität. Wahrscheinlich gehört zu dieser Art auch ein unterer linker Canin von Veringendorf. Seine Wurzel ist sehr dick; seine Gesammtlänge beträgt 56 mm, wovon 22 mm auf die Krone treffen. Der Längsdurchmesser der Krone ist 14 mm, der Querdurchmesser 9 mm.

Die erwähnten Stücke liefern jedoch keine Ergänzung zu der von mir gegebenen Beschreibung dieser Species, deren Belegstücke aus dem Bohnerz vom Eselsberge bei Ulm stammen und sich in der Münchener paläontologischen Staatssammlung befinden.

Unter den Formen des nordamerikanischen Tertiärs weist *Prodaphaenus Scotti* Wortm. und Matthew[1]) aus dem Uintabed hinsichtlich der Beschaffenheit der M einige Aehnlichkeit auf, so dass wir für beide Genera vielleicht einen gemeinsamen Stammvater annehmen dürfen.

Pseudocyon?

Taf. III [VIII], Fig. 18, 22, 23, 25, 28.

1835. Jäger, Die fossilen Säugethiere, welche in Württemberg gefunden worden sind. pag. 16. t. 5 f. 15, 16.
1885. *Amphicyon major* var. *pyrenaicus* Depéret et Rerolle, Géologie et mammifères fossiles du bassin lacustre miocène supérieur de la Cerdaigne. Bull. Soc. géol. de France. T. XVII. pag. 499. t. 17 f. 4—8.
1885. *Amphicyon major* Quenstedt, Handbuch der Petrefactenkunde. pag. 46. t. 2 f. 3 (non f. 4, 5). Textf. 5.

Quenstedt erwähnt *Amphicyon*-Zähne aus dem *Dinotherium*-Lager von Frohnstetten und bemerkt, dass er daraus ein Gebiss zusammengestellt hätte. Dank dem freundlichen Entgegenkommen des Herrn Prof. Koken bin ich in der Lage, diese interessanten Stücke in Natura studiren zu können.

Schon die flüchtige Betrachtung zeigte mir, dass diese Zähne nicht von einem einzigen Individuum herrühren können, ja ich bin sogar sehr im Zweifel, ob sie nur eine einzige Species repräsentiren. Sicher gehören hiervon zusammen nur der linke obere P_4, das Original von Quenstedt's, f. 3, und der entsprechende untere M_1. Beide zeigen den nämlichen Erhaltungszustand und den nämlichen Grad der Abkauung. Dagegen rühren die Originalien zu f. 5, Spitze des oberen Canins, und f. 4, rechter unterer P_4, von einem zweiten Individuum her, von welchem auch der halbe P_4, die halben M_1 und M_2 des rechten Oberkiefers — von Quenstedt fälschlich als untere M_2 und M_3 gedeutet — und der sehr beschädigte rechte untere M_1 vorhanden sind. Ihr Schmelz ist noch ganz intact, ohne Spur von Abkauung. Ihr einstiger Besitzer war wesentlich kleiner als jener der beiden ersterwähnten Zähne. Vielleicht stammt von diesem zweiten Individuum auch der von Quenstedt pag. 46 abgebildete untere M_3.

Mit diesen Zähnen zusammen fanden sich ferner noch je ein linker oberer I_2 und I_3 und ein sehr merkwürdiger Astragalus. Die Dimensionen dieser 3 letztgenannten Stücke stehen nur wenig hinter jenen der entsprechenden Theile von *Ursus arctos* aus Taubach zurück, so dass es höchst fraglich wird, ob sie noch auf die nämliche Art bezogen werden dürfen, wie jene 2 ersterwähnten Zähne — oberer P_4 und unterer M_1.

Was nun zunächst diese letzteren Zähne betrifft, so können sie nicht wohl als solche von *Amphicyon* bestimmt werden, denn der Innenhöcker — Metaconid — des unteren M_1 kann, sofern überhaupt ein solcher

1) Ancestry of the Canidae. Bulletin American Museum of Natural History. New York. 1899. pag. 115. f. 1.

vorhanden war, nur sehr klein gewesen sein und muss sich auch weiter hinten befunden haben als bei allen bisher bekannten *Amphicyon*-Arten. Es ist ausserdem auch wohl kein Zufall, dass beide Zähne, P_4 sowohl wie M_1, eine so starke Abkauung aufweisen, wie sie bei *Amphicyon* wohl niemals vorkommt.

Da nun die Deutung als *Amphicyon* ausgeschlossen erscheint, können nur *Pseudocyon* und *Dinocyon* bei der Genusbestimmung in Betracht kommen. Leider ist jedoch von keiner der beiden Gattungen, wenigstens nicht von den typischen Arten *Pseudocyon sansaniensis*, resp. *Dinocyon Thenardi*, der obere P_4 bekannt. Ich habe zwar einen oberen P_4 von Mösskirch auf *Dinocyon Thenardi*[1]) bezogen, allein derselbe hat einen vierkantigen Haupthöcker, und sein Innenhöcker — Deuterocon — steht etwas weiter vorne als hier. Auch fehlt der hohe Basalwulst, welcher den Frohnstettener Zahn allseitig umgiebt, gänzlich. Jedenfalls kann dieser letztere, wenn der Zahn aus Mösskirch zu *Thenardi* gehört, nicht auch von einem *Dinocyon* stammen. Es bliebe also nur die Deutung als *Pseudocyon* übrig. Von dem typischen *Pseudocyon sansaniensis*[2]) ist, wie erwähnt, der obere P_4 nicht bekannt, die vermeintliche zweite Art — „*Pseudocyon*“ *bohemicus* von Tuchorschitz[3]) — zeigt doch mehr Anklänge an *Amphicyon*, so dass die generische Bestimmung *Pseudocyon* nicht gerechtfertigt erscheint. Für den vorliegenden Fall ist dies jedoch von geringer Bedeutung, wichtiger ist vielmehr für uns der Umstand, dass ihr P dem vorliegenden Zahn aus Frohnstetten bedeutend ähnlicher ist als der jedes anderen *Amphicyon*. Da aber der Tuchorschitzer *Amphicyon* selbst wieder von den ächten *Amphicyon* nicht unwesentlich abweicht und seine unteren M doch wenigstens einige Anklänge an die von *Pseudocyon* erkennen lassen, so besteht kein Hinderniss, die Frohnstettener Zähne auf einen *Pseudocyon* zu beziehen, denn zu *Amphicyon* können sie wegen der bedeutenden Reduction des Metaconid des unteren M_1 nicht gestellt werden.

Unterer M_1: Länge 31 (?) mm, Höhe des Hauptzacken 20 mm, Breite am Anfange des Talon 13 mm.

Die einzigen noch vorhandenen Zacken — Paraconid und Protoconid — sind sehr dick und an ihrer Spitze stark abgekaut. Starke Usuren bemerkt man ferner an der Hinteraussenseite des Paraconid und Protoconid und an der Vorderaussenseite des letzteren. Ein etwaiger Innenzacken kann nur noch sehr klein gewesen sein. Der wohl sehr kurze Talon bestand vermuthlich nur aus einem schneidenden Aussenhöcker — Hypoconid — und einem Basalwulst an der Innenseite.

Oberer P_4: Länge 29 (?) mm, Höhe des Hauptzacken — Protocon — 17,5 mm, Breite am Vorderrande 17,5 mm.

Der Zahn besteht aus einem hohen, kegelförmigen Hauptzacken — Protocon —, einem schneidenden Hinterzacken — Tritocon — und einem vermuthlich ziemlich weit vorne stehenden grossen Innenhöcker — Deuterocon. Der basale Vorderhöcker ist sehr kräftig. Das Basalband umgiebt den Zahn auf allen Seiten und reicht an der Krone ungewöhnlich hoch hinauf.

Es wäre nicht unmöglich, dass auf diesen grossen Amphicyoniden auch der P_4 des linken Unterkiefers aus dem Bohnerze von Ebingen (ist auf der Etiquette bemerkt, im Text aber ohne Angabe) bezogen werden darf, welchen Jäger t. 5 f. 15, 16 abgebildet hat. Er zeigt noch am ehesten Aehnlichkeit mit dem entsprechenden Zahne der Caniden, ist aber einfacher und überdies viel grösser. Auch an diesem Zahne ist eine starke Usur zu beobachten, durch welche der Hauptzacken abgestutzt wurde und die Aussenseite 2 tiefe breite Furchen bekam.

---

1) Schlosser. Die Bären und bärenähnlichen Formen. Palaeontographica. 1899. Bd. 46 t. 14 f. 32.

2) Filhol, Mammifères fossiles de Sansan. Annal. scienc. géol. 1891. T. XXI. pag. 153. t. 10, und Schlosser, Die Bären etc. pag. 124.

3) Schlosser, Die Bären etc. pag. 124. t. 14 f. 3, 4, und Beiträge zur Kenntniss der Wirbelthierfauna der böhmischen Braunkohlenformation. Prag 1901. pag. 6. t. 1 f. 18, 23, 26, 29, 30.

Die Wurzeln sind auch an diesem Zahne auffallend lang und dick. Hinter dem Hauptzacken befindet sich ein ziemlich kräftiger Nebenhöcker, dagegen ist der vordere Nebenhöcker ziemlich schwach.

Länge des Zahnes 21,5 mm, Höhe 15 (?) mm (frisch).

Trotz ihrer beträchtlichen Grösse könnten zu diesem Thiere vielleicht auch die beiden oberen Incisiven, I_2 und I_3 links, aus Frohnstetten, gehören. Nebenzacken fehlen an diesen Zähnen vollständig, dagegen weisen sie auf der Rück- und Innenseite je eine kräftige Längsfurche auf.

I_2 Längsdurchmesser 11 mm, Querdurchmesser 7 mm, Höhe der Krone 12 (?) mm

I_3 „ 15,5 „ „ 11,5 „ „ „ „ 22 (?) „

Dem Besitzer dieser beiden Incisiven dürfen wir möglicher Weise einen rechten Astragalus von der nämlichen Localität zuschreiben, welcher sich zwar als solcher eines Amphicyoniden erweist, zugleich aber auch in Folge ähnlicher Differenzirung, veranlasst durch die nämliche Ursache, Merkmale des Bären-Astragalus aufweist. An die Amphicyoniden erinnert die allgemeine Form, namentlich die Beschaffenheit des Halses mit der Navicularfacette. Dagegen ist die Tibialfacette viel weniger tief ausgeschnitten und die innere, die Sustentacularfacette für das Calcaneum, vollkommen flach und bedeutend grösser als bei *Amphicyon*. In dieser Hinsicht besteht also grosse Aehnlichkeit mit der Organisation von *Ursus*, die offenbar dadurch bedingt wird, dass dieser Amphicyonide schon mehr plantigrad war als die früheren. In einem Punkte jedoch unterscheidet sich dieser Astragalus sowohl von dem der *Amphicyon* als auch von dem der Bären, nämlich darin, dass auch die äussere Calcanealfacette, welche an die Fibularfacette grenzt, ganz flach geworden ist, während sie bei jenen beiden Typen stark concav erscheint. Es geht daraus hervor, dass die Plantigradie in beiden Gruppen selbständig erworben worden ist, denn wenn sich *Ursus* aus *Amphicyon* entwickelt hätte, müsste auch diese Facette ebenfalls flach sein wie bei dem letzten Amphicyoniden, während sie in Wirklichkeit bei *Ursus* sogar stärker concav erscheint als bei sämmtlichen Amphicyoniden.

Was die Dimensionen des Frohnstettener Astragalus betrifft, so ist er ein wenig grösser, namentlich breiter als jener des *Amphicyon major* aus Sansan, welchen Blainville, Ostéographie, Suburses. t. 14 abbildet.

Einen ähnlichen Astragalus beschreibt nun auch Depéret l. c. pag. 502 aus dem Unterpliocän von Estavar (Cerdaigne), mit dem zusammen auch Calcaneum, 3 Metatarsalien, ein Canin, ein Unterkieferfragment mit P_3—M_1 und P_4, M_1—M_3 des Oberkiefers gefunden worden sind. Es ist nicht zweifelhaft, dass alle diese Stücke von einem Individuum herrühren. Auch die Bestimmung als *Amphicyon* hat wohl vollkommene Berechtigung, wenn auch der Fuss entschieden mehr plantigrad war als bei dem *Amphicyon major* von Sansan. Dem Horizonte nach könnte wohl dieses Thier mit dem Frohnstettener identisch sein, aber sowohl der Bau der Zähne als auch die Beschaffenheit des Astragalus scheinen dagegen zu sprechen. Am oberen P_4 sind Deuterocon und Protostyl — äusserer Basalhöcker — viel kleiner, dagegen hat der untere M_1 ein deutliches Metaconid, und die Tibialfacette des Astragalus ist anscheinend viel tiefer ausgeschnitten. Es hat demnach den Anschein, als ob die Amphicyoniden auch im Unterpliocän noch durch mehrere Arten, wenn nicht sogar Gattungen vertreten wären.

Amphicyonide gen. indet.

Taf. III [VIII], Fig. 7, 8, 11—14, 16, 17.

1835. *Agnotherium antiquum* Jäger, Ueber die fossilen Säugethiere, welche in Württemberg gefunden worden sind. pag. 57. t. 9 f. 48—49.

1885. *Amphicyon major* Quenstedt, Handbuch. pag. 46. t. 2 f. 4, 5. Textf. 5.

Wie ich schon oben erwähnt habe, hat Quenstedt aus den eben beschriebenen und den hier zu nennenden ein Gebiss zusammengestellt, das jedoch nicht nur 2 zum mindesten in der Grösse sehr verschiedenen Individuen.

sondern sogar 2 Arten angehört, weshalb es jedenfalls zweckmässiger ist, diese beiden Typen auseinanderzuhalten. Von diesem kleineren Individuum liegen aus dem Dinotheriumlager von Frohnstetten vor:

Die Spitze eines Canin, wohl der linke obere C (f. 5), der rechte untere P_4 (f. 4), P_4, M_1 und M_2 des rechten Oberkiefers und der M_1 des rechten Unterkiefers, diese 4 stark beschädigt, und der M_3 des linken Unterkiefers. Usuren fehlen an diesen Zähnen vollständig, sie stammen also von einem sehr jungen Individuum. Der mangelhafte Erhaltungszustand des oberen P_4 und der Molaren gestattet leider nicht einmal eine generische Bestimmung. Es ist nur so viel sicher, dass der Innenzacken — das Metaconid —, am M_1, wenn überhaupt vorhanden, sehr klein und sehr weit hinten gewesen sein muss, so dass die Genusbestimmung als *Amphicyon Dinocyon* und *Pseudocyon* ausgeschlossen erscheint. Gegen die Deutung als *Hemicyon* spricht die bedeutende Höhe der Zacken des unteren P und der oberen M. Der obere P_4 und der untere M_1 lassen sich ziemlich ungezwungen nach jenen von *Hemicyon sansaniensis* ergänzen.

Ich darf jedoch nicht unerwähnt lassen, dass der untere P_4 und die beiden Aussenhöcker, sowie das äussere Basalband der oberen M jenen von *Canis lupus* und von *Simocyon* recht ähnlich sehen. Da aber am unteren M_1 das Metaconid fehlt, erscheint die Bestimmung als *Canis* oder als *Simocyon* vollständig ausgeschlossen. Statt eine ausführlichere Beschreibung zu geben, ziehe ich es vor, diese Stücke möglichst anschaulich abbilden zu lassen. Ich möchte nur so viel bemerken, dass die Höhe und Schärfe der Zacken, die geringe Ausbildung des äusseren Basalbandes an den oberen M, das fehlende oder doch stark reducirte Metaconid am unteren M_1, die eigenthümliche Einwärtsverschiebung der Basalwarze — Protostyl — und die vermuthlich bedeutende Entwickelung des Innenhöckers — Deuterocon — am oberen P_4 bei keiner der oben erwähnten Gattungen zugleich vorkommen, so dass es nicht nur möglich, sondern sogar höchst wahrscheinlich wird, dass wir es hier mit einem neuen Genus zu thun haben. Da wir aber nicht ermitteln können, wie der Talon der oberen und unteren M beschaffen war, so geht es unmöglich an, für die bis jetzt vorhandenen Reste ein besonderes Genus zu errichten. Es ist nur so viel sicher, dass $\frac{3}{3}$ M vorhanden waren. Aus der Beschaffenheit des M_3, welcher ringsum von einem dicken Basalwulste umgeben und mit einer langen, stark comprimirten Wurzel versehen ist, dürfen wir allerdings auch vielleicht den Schluss ziehen, dass der Talon der unteren M als Schneide entwickelt war und deshalb auch die oberen M nicht besonders stark verbreitert waren. Da ferner das Basalband an der Aussenseite der beiden Höcker — Paracon und Metacon — ganz auffallend schwach ist, so wird auch das innere Basalband nicht besonders stark gewesen sein.

Länge des unteren	P_4	17 mm,	Höhe desselben	15	mm
„ „ „	M_1	22 „ (ohne Talonid),	„ „	19,5	„
„ „ oberen	P_4	15 „ (ohne Hinterhöcker),	„ „	16,5	„
„ „ „	M_1	19 „	„ „	14	„ am Paracon
„ „ „	M_2	11 „	„ „	7,5	„ „ „
„ „ unteren	M_3	6 „ Breite 4,5 mm			
„ der oberen	P_4—M_2	zusammen 52(?) mm			
„ „ unteren	P_4—M_3	„ 60(?) „			

Aller Wahrscheinlichkeit nach gehört hierher der untere M_1 von Ebingen, welchen Jäger l. c. t. 9 f. 48, 49 beschrieben hat. Ein Metaconid ist hier nicht vorhanden, der Talon ist schneidend entwickelt.

Dinocyon.

Taf. III [VIII], Fig. 15, 20.

1883. *Dinocyon Thenardi* Filhol, Observations relatives aux chiens actuels et aux Carnassiers fossiles. Archives du Muséum d'histoire naturelle Lyon. T. III. pag. 43. t. 3.

1899. Schlosser, Die Bären und bärenähnlichen Formen. Palaeontographica. Bd. 46. pag. 122. t. 14 f. 32.

In der Münchener paläontologischen Sammlung befindet sich der von mir l. c. abgebildete obere P_4 aus dem Bohnerz von Mösskirch. Von der nämlichen Localität besitzt das Naturaliencabinet in Stuttgart ein Bruchstück eines rechten unteren Canin, welcher statt der 2 vorspringenden Kanten des Canin von *Amphicyon* nur eine, jene auf der Rückseite, besitzt und sich ausserdem durch seine rauhe Oberfläche auszeichnet. Der Querschnitt ist annähernd oval.

Länge der Krone 60 (?) mm, Querdurchmesser der Basis 20 mm, Längsdurchmesser 29 mm.

Ganz räthselhaft ist der linke obere M_2 aus Mösskirch in H. v. Meyer's Manuscript — Taf. III [VIII], Fig. 15, 20 copirt — denn für *Amphicyon major* ist er doch zu klein. Ich möchte ihn fast eher zu Filhol's *Pseudocyon sansaniensis*[1]) stellen. Er zeigt noch ausser dem Paracon einen kleinen Metacon, einen kräftigen Protocon und ein starkes äusseres und inneres Basalband. Selbst für *Pseudocyon* ist er noch etwas zu kurz.

Cephalogale sp.? *Hemicyon*?

Aus der Spalte im Solnhofer lithographischen Schiefer liegen mir vor: die proximale Hälfte eines linken Femur und die distale eines rechten Radius, sowie eine linke Tibia, ein linker Astragalus und eine Phalange. Die beiden ersteren Knochen waren offenbar sehr schlank und wenig gebogen, und erinnert wenigstens der Radius an den von *Cephalogale minor* Filh. aus den Phosphoriten des Quercy (Localität Mouillac). Am Femur krümmt sich der grosse Trochanter stark gegen das Caput hin. Zwischen beiden bemerkt man einen weit herabreichenden Wulst, der zwar auch sonst bei Carnivoren vorkommt, aber nicht leicht so kräftig entwickelt ist wie hier. Er ist offenbar ein Rudiment jenes Wulstes, welcher für die Didelphyiden so charakteristisch ist, bei diesen aber sogar bis zum zweiten Trochanter sich erstreckt. Ein eigentlicher dritter Trochanter ist nicht vorhanden, aber die Vorder- und Hinterseite bilden eine scharfe Kante auf der Aussenseite des Femur.

Am ähnlichsten von allen mir bekannten Femora ist das von *Vulpes*, nur ragt der kleine Trochanter viel weiter vor, und der grosse biegt sich nicht so stark einwärts. In diesem letzteren Punkte unterscheidet sich auch das Femur von *Ursus*, das sonst ebenfalls, namentlich hinsichtlich der Stellung des kleinen Trochanter, nicht wesentlich abweicht. Die Länge dieses Knochens dürfte schwerlich unter 130—140 mm betragen haben, der Querdurchmesser des Schaftes ist 12 mm.

Die Tibia ist fast ganz gerade, an allen Stellen nahezu gleich dick und von dreieckigem Querschnitt. Sie erinnert, abgesehen von ihrer Kleinheit, an jene von *Amphicyon*, welche Filhol — St. Gérand-le-Puy. Annal. scienc. géolog. Tome X. 1879. pag. 16 f. 2 — abbildet, ist aber schlanker. Ihre Länge beträgt 135—140 mm, die Breite am proximalen Ende 24 mm.

Der Radius ist von vorne nach hinten ziemlich stark comprimirt, anscheinend wenig gekrümmt und an seinem distalen Ende nur wenig breiter als in der Mitte des Schaftes. Die Facette für die distale Partie der Ulna liegt in einer ziemlich weit hinaufziehenden dreieckigen Grube, wie bei dem Radius der Caniden, welchem dieser Knochen, abgesehen von der mehr kreisrunden Form seiner Scapholunar-Facette, sonst nicht unähnlich ist.

1) Filhol, Mammifères fossiles de Sansan. Annales des sciences géolog. T. XXI. 1891. pag. 153. t. 10 f. 1, 2.

Freilich erinnert er noch viel mehr an den von *Cephalogale*; der Unterschied besteht eigentlich nur darin, dass der Processus styloideus und der über demselben befindliche Fortsatz nicht so stark vorspringen. Die Länge dieses Knochens dürfte zum mindesten 100 mm betragen haben.

Ihrer ganzen Form nach können diese Knochen nur einem hochbeinigen Carnivoren angehört haben, und bei der Aehnlichkeit des Radius mit dem der digitigraden hochbeinigen Gattung *Cephalogale* wird es überaus wahrscheinlich, dass auch sie diesem Genus angehört haben, bezw. einem Nachkommen desselben, bei dem aber bereits bedeutende Reduction des Daumens stattgefunden haben muss, was wenigstens aus der Verschmälerung der distalen Partie des Radius gefolgert werden darf.

Da *Cephalogale* sicher noch im Untermiocän, wenn nicht sogar noch im Obermiocän vorkommt, so bestehen keinerlei Bedenken, die beiden erwähnten Knochen zu dieser oder doch zu einer damit sehr nahe verwandten Gattung zu zählen. Vielleicht haben wir es bereits mit *Hemicyon* zu thun, der ja aller Wahrscheinlichkeit nach von *Cephalogale* abstammt.

Pachycynodon ferratus Quenst.

Taf. II [VII], Fig. 28, 36.

1877. *Cynodictis Boriei* Filh., Recherches sur les Phosphorites. Annales des sciences géologiques. T. VII. pag. 66. t. 17 f. 46—48, non t. 14—16.
1885. *Viverra ferrata* Quenstedt, Handbuch der Petrefactenkunde. pag. 46. t. 2 f. 9, 10.
1885. „ cfr. *steinheimensis* Quenstedt, ibidem pag. 46. t. 2 f. 13, non f. 12.
1885. *Lutra steinheimensis* Quenstedt, ibidem. pag. 47. t. 2 f. 15.

Unter diesen drei verschiedenen Namen hat Quenstedt folgende Ueberreste aus Veringenstadt abgebildet und beschrieben:

Den rechten Unterkiefer mit P_4 und M_1, ein Fragment eines linken Unterkiefers mit P_2, einen isolirten unteren rechten M_2, zweifellos dem nämlichen Individuum angehörig, wie f. 9, und einen linken — nach der Abbildung, die aber wohl wie jene des mir vorliegenden Unterkiefers das Spiegelbild zeigt, rechten — Oberkiefer mit P_4 und den Alveolen des M_1.

Ausser den erwähnten Quenstedt'schen Originalen besitzt die Tübinger Sammlung jedoch noch einen halben M_1 des linken Oberkiefers und einen halben P_3 des rechten Oberkiefers und ein Unterkieferfragment mit den Alveolen von M_2 und M_3 von Veringenstadt und einen oberen rechten P_4 von Hochberg. Wahrscheinlich dürfen auf diese Art auch ein Humerus, ein Schwanzwirbel und eine Anzahl Phalangen von Veringenstadt und eine solche von Hochberg bezogen werden. Dagegen bin ich in Zweifel, ob ein rechter Unterkiefer mit P_2 und P_4 von der ersteren Localität auch noch in Betracht kommen kann, da sein P_4 einen ziemlich starken Nebenhöcker besitzt. So viel ist jedoch sicher, dass diese Form in Schwaben nicht allzu selten war. Die Zähne selbst bieten nichts besonders Auffälliges, es wäre höchstens zu erwähnen, dass der Innenhöcker — Protocon — und das innere Basalband des oberen M_1 schwächer entwickelt war als an jenem von *Pachycynodon crassirostris*, welchen ich t. 13 f. 9[1]) abgebildet habe, und dass selbst die Alveole des M_3 an dem erwähnten zahnlosen Unterkieferfragment noch nicht auf den aufsteigenden Kieferast gerückt ist. Der untere P_2 ist nicht nur von P_1, sondern auch von P_3 durch eine kurze Lücke getrennt.

In der Grösse stimmen diese Zähne am besten mit jenen von „*Cynodictis*“ *Boriei* Filh. t. 17 f. 46—48 aus den Phosphoriten von Quercy überein, der bekanntlich jedoch kein *Cynodictis* und überdies auch von den übrigen Stücken, welche Filhol zu dieser Art gestellt hat, specifisch verschieden ist.

1) Die Bären und bärenähnlichen Formen. Palaeontographica. Bd. 46. 1899.

Dimensionen:

P_4	inf.	Länge	9,5	mm,	Höhe	6,5	mm,	Breite	5,2 mm
M_1	„	„	12,5	„	„	7	„	„	6,3 „
M_2	„	„	7,5	„	„	3,5	„	„	5,4 „
P_4	sup.	Breite	10,5	„	„	9,5	„		

Länge von P_2—M_1 incl. 39,3 mm, Höhe des Kiefers unter P_2 15 mm, unter M_1 18 mm.

Die Beschaffenheit des vorliegenden Schwanzwirbels lässt auf ein sehr langgeschwänztes Thier schliessen, die Phalangen sind zierlicher als bei *Amphicyon*, aber viel plumper als bei *Cynodictis*.

Zweifelhaft ist es, ob ein Humerusfragment aus Veringenstadt noch zu dieser Art gerechnet werden darf. Es sieht zwar dem der folgenden Art sehr ähnlich, ist aber im Verhältniss doch viel zu gross für jene Kiefer.

Pachycynodon neglectus n. sp.

Taf. II [VII], Fig. 26, 30, 32.

1885. *Viverra steinheimensis* Quenstedt, Handbuch der Petrefactenkunde. pag. 46. t. 3 f. 12, non 13.

Eine kleinere Art von *Pachycynodon* wird durch das Kieferfragment mit dem unteren M_1 aus Veringenstadt repräsentirt, welches Quenstedt als „*Viverra* cfr. *steinheimensis*“ bestimmt hat. Von der nämlichen Localität liegen mir jedoch ausserdem noch vor ein halber P_4 des linken Oberkiefers und ein Fragment des linken Unterkiefers mit den Alveolen der Prämolaren. In der Grösse stimmen die Zähne weder mit *crassirostris* Filh. sp. noch mit jenen von *Boriei* Filh. sp. überein, sie stehen vielmehr ungefähr zwischen beiden in der Mitte.

M_1 hat einen sehr grossen, grubigen Talon, an P_4 steht der grosse Innenhöcker — Deuterocon — in gleicher Linie mit dem Haupthöcker. An Stelle des Protostyls befindet sich in der Vorderaussenecke ein kräftiges Basalband. Im Unterkiefer stehen P_1 und P_2 vollkommen isolirt. Schon unterhalb des kurzen M_2 krümmt sich der Oberrand des Unterkiefers stark aufwärts.

Länge des M_1 11 mm, Höhe des Protoconid 6,5 mm, Breite am Talon 6 mm.

„ der 4 P 25,5 mm, Länge der 3 M 21 mm.

Höhe des Kiefers unterhalb des M_2 16 mm.

Zu dieser Art gehört wohl ein Sacrum von Hochberg, sowie ein Humerus und eine Tibia. Für den Humerus ist dies so gut wie sicher; ein ganz ähnlicher liegt auch von Veringenstadt vor. Er hat einen sehr zierlichen, leicht gebogenen Schaft, welcher zu der breiten distalen Partie einen auffallenden Contrast bildet. Die Epicondylusspeiche ist ziemlich massiv und inserirt ziemlich tief unten. Die Trochlea ist niedrig, aber breit. Die Tibia ist gleichfalls sehr dünn und stark gebogen.

Diese Art kommt anscheinend auch in den Phosphoriten von Quercy vor, wenigstens besitzt die Münchener paläontologische Sammlung einen Unterkiefer und 2 obere P_4 aus Mouillac, welche ganz genau mit den schwäbischen Stücken übereinstimmen.

Die Zahl der *Pachycynodon* vermehrt sich somit um 2 und dürfte mithin jetzt mindestens 6 betragen. Durch die Begleitfauna wird es sehr wahrscheinlich, dass sie oligocänes Alter besitzt. An meiner Ansicht, dass *Pachycynodon* in die Ahnenreihe der Bären gestellt werden muss, habe ich nicht das Geringste zu ändern, höchstens müsste ich mich jetzt bestimmter dahin äussern, dass wohl die letztbeschriebene Art — *P. ferratus* Quenst. — in genetischer Hinsicht eine wichtigere Rolle spielen dürfte als die Arten aus den Phosphoriten, sofern nicht etwa doch die Gattung *Paracynodon* hierfür in Betracht kommt.

Paracynodon Wortmani n. sp.

Taf. III [VIII], Fig. 2, 3.

1885. *Cynodon velaunum* Quenstedt, Handbuch der Petrefactenkunde. pag. 46. t. 2 f. 14.

Neben dem bereits früher von mir beschriebenen *Paracynodon vulpinus* kommt in den Bohnerzen vom Eselberg noch eine kleinere Art vor, die ich jedoch bisher trotz ihrer relativen Häufigkeit nicht näher berücksichtigt hatte, weil mir kein Stück mit dem vollständigen unteren M_1 bekannt war.

Ein solches ist nun das Quenstedt'sche Original aus den Bohnerzen von Veringenstadt, bestehend aus dem linken Unterkiefer mit M_1 und M_2. Von dieser letzteren Localität liegt mir ausserdem ein Fragment des linken Unterkiefers mit P_2 vor — beide in der Tübinger Sammlung befindlich. Vom Eselsberg besitzt die Münchener paläontologische Sammlung 3 Unterkiefer, einer davon einem jungen Individuum angehörig. Der schlanke Bau und das weite Auseinanderrücken der P, wodurch sich *Paracynodon* von *Cynodon* in erster Linie unterscheidet, trifft auch hier zu, ja der Kiefer ist sogar noch gestreckter und schlanker als bei *vulpinus*. Der grosse spitze P_4 hat einen kräftigen Nebenhöcker — Deuterocon. M_1 besitzt einen ziemlich grossen, aber seichten grubigen Talon, welcher auf seiner Innenseite neben dem Entoconid noch einen Secundärhöcker aufweist. Das kräftige Metaconid ist etwas nach hinten verschoben. M_2 hat oblongen Querschnitt. Ein Paraconid fehlt vollständig, dagegen ist das Metaconid sehr kräftig. Der Talon ist viel länger als die Vorderpartie — Trigonid.

Länge der Zahnreihe 38 mm, davon treffen 23 mm auf die P und 15 mm auf die M.

Länge des M_1 8,2 mm, Höhe 5,6 mm, Breite 4 mm
„ „ M_2 4,2 „ „ 1,5 „ „ 3,3 „

Höhe des Kiefers unterhalb M_1 9 mm, bei Quenstedt's Original nur 8,5 mm.

In der Grösse steht diese Art dem „*Cynodictis leptorhynchus*“ Filh. aus den Phosphoriten sehr nahe, aber der Kiefer ist viel schlanker und länger, und M_2 hat einen viel weniger gerundeten Umriss. Immerhin sind beide Arten sehr nahe mit einander verwandt.

Vielleicht gehört hierher auch ein oberer rechter P_4 von Hochberg von 8 mm Länge.

Paracynodon vulpinus Schlosser.

1899. Die Bären und bärenähnlichen Formen des europäischen Tertiärs. Palaeontographica. Bd. 46. pag. 116. t. 13 f. 2, 3, 6, 10, 11.

Das Material, bestehend aus Cranium, einer Schnauze, einem rechten Oberkiefer und einem rechten Unterkiefer, aber von sicher 4 Individuen herrührend, bedarf keiner ausführlicheren Besprechung. Ich gebe hier nur solche Bemerkungen, welche die Erkennung dieser Art auch für solche Autoren ermöglichen, welchen meine citirte Abhandlung nicht zugänglich ist.

Der hundeähnliche Schädel hat eine mässig gewölbte Hirnkapsel, die Parietalkämme vereinigen sich erst oberhalb der sehr flachen Bullae osseae. Der Umriss des oberen M_1 bildet ein ziemlich weites, gleichschenkeliges Dreieck, der von M_2 eine Ellipse. Ausser den beiden Aussenhöckern und dem Innenhöcker besitzt jeder dieser Zähne noch einen scheinbaren zweiten Innenhöcker, der aber nur der vergrösserte hintere Zwischenhöcker — Metaconulus — ist, und ein kurzes inneres Basalband. Am oberen P_4 steht der Innenhöcker — Deuterocon — in gleicher Linie mit dem Hauptzacken — Protocon.

Oberer P_4 Länge 8 mm
„ M_1 „ 7 „ Breite 8,5 mm
„ M_2 „ 4,5 „ „ 6 „

Untere Zahnreihe (P_1—M_3) 42 mm, davon P_1—P_4 26 mm, M_1—M_3 17,5 mm.

Unterer P_4 Länge 7,3 mm

„ M_1 „ 9,7 „

„ M_2 „ 5,5 „

Höhe des Unterkiefers unterhalb P_2 11,4 mm, unterhalb M_1 14 mm, unterhalb M_3 15,5 mm.

Vorkommen. In den Bohnerzen vom Eselsberg bei Ulm. Vielleicht gehört hierher auch ein Canin aus Veringen.

Paracynodon musteloides n. sp.

Taf. III [VIII], Fig. 5, 19, 21.

Aus den Bohnerzen von Hochberg besitzt die Tübinger Sammlung einen fragmentären rechten Unterkiefer mit dem M_1, welchen ich wegen seiner Kleinheit wohl eher zu *Plesictis* gestellt hätte. Glücklicherweise liegt jedoch von Veringendorf ein weiterer, ebenso kleiner, und auch sonst vollkommen gleichartiger Unterkiefer vor, welcher ausser den Alveolen des M_1 auch die beiden Alveolen des relativ langen M_2 und dahinter noch die des einwurzeligen M_3 besitzt, wodurch die Zugehörigkeit zur Gattung *Paracynodon* durchaus sichergestellt und zugleich der Nachweis erbracht wird, dass auch von diesem Genus mehrere Arten von sehr verschiedenen Dimensionen existirt haben.

Dimensionen: Länge der Zahnreihe (P_1—M_3) 27 mm, davon P_1—P_4 15 mm, M_1—M_3 11,3 mm.

Unterer M_1 Länge 6,4 mm, Höhe 3,8 mm, Breite 3 mm

„ M_2 „ der Alveolen 2,4 mm

„ M_3 „ „ Alveole 1,2 „

Höhe des Kiefers unterhalb P_2 5,8 mm, unterhalb M_1 6,4 mm, unterhalb M_3 6,8 mm.

Cynodon cfr. *velaunus* Aym.

Taf. III [VIII], Fig. 1, 4.

In den Bohnerzen vom Eselsberg bei Ulm kommt ein ächter *Cynodon* vor. Die Münchener paläontologische Sammlung besitzt hiervon einen rechten Unterkiefer mit P_2—M_2 und den Alveolen des C, P_1 und M_3. Die P schliessen dicht an einander, und P_4 hat keinen Nebenhöcker. M_2 zeichnet sich durch seine Kürze aus.

M_1 hat einen relativ hohen Innenzacken — Metaconid —, der wie bei *Cynodictis* in gleicher Linie mit dem Aussenzacken — Protoconid — steht. Der grubige Talon hat einen weit hinten stehenden Innenhöcker — Entoconid — und davor einen kleinen Nebenhöcker; der Aussenhöcker — Hypoconid — ist fast ganz in die Hinteraussenecke gerückt. M_2 hat eher kreisförmigen als oblongen Umriss. Sein Metaconid steht etwas weiter hinten als sein Protoconid, ein Paraconid fehlt. Zwischen den beiden genannten Höckern verläuft wie bei *Paracynodon* ein verticaler Kamm. Der kurze Talon lässt 3 halbkreisförmig angeordnete Höckerchen erkennen.

Ein rechter unterer M_1 aus Veringendorf befindet sich im Stuttgarter Naturaliencabinet.

Dimensionen: Länge der Zahnreihe (P_1—M_3) 28,5 mm, Länge der P 16 mm, Länge der M 12,5 mm.

M_1 Länge 7,5 mm, Höhe 4,8 mm, Breite 3,7 mm

M_2 „ 2,9 „ Breite 2,6 „

Höhe des Kiefers unterhalb P_2 7,5 mm, unterhalb M_1 8 mm, unterhalb M_3 9 mm.

Die Differenzen gegenüber dem *Cynodon velaunus* von Ronzon sind zwar nicht sehr beträchtlich, aber

sie betreffen hauptsächlich den M_1, weshalb es einigermaassen bedenklich erscheint, die schwäbischen Stücke direct mit *C. velaunus* zu identificiren.

Ausser dem besprochenen Unterkiefer liegt mir vom Eselsberg auch ein Schädel mit P_3—M_1 des rechten Oberkiefers vor. Das Schädeldach ist ziemlich eben, und die Scheitelkämme bleiben bis nahe dem Hinterhaupte getrennt.

P_3 ist ziemlich lang, aber niedrig, P_4 relativ kurz und dick und sein Innenhöcker — Deuterocon — ist etwas nach hinten verschoben. M_1 hat die Form eines weiten, fast gleichschenkeligen Dreieckes. Die Aussenseite ist nicht viel kürzer als die Vorderseite. Die beiden Aussenhöcker haben mässigen Umfang. Der Innenhöcker — Protocon — ist ebenfalls nicht sehr gross, dagegen erscheint der hintere Zwischenhöcker — Metaconulus — kräftig entwickelt, der vordere fehlt gänzlich. Der Innenrand trägt einen ziemlich schmalen Basalwulst. Auch die beiden Aussenecken sind mit je einem Basalwulst versehen.

P_3	Länge	5,7	mm,	Höhe	4	mm,	Breite	2,4 mm
P_4	„	7	„	„	5	„	„	5,8 „
M_1	„	6	„	„	2,4	„	„	7,6 „

Für den erwähnten Unterkiefer sind diese Zähne fast etwas zu gross. Bei *Cynodon velaunus* steht der Deuterocon des P_4 nach der von Filhol[1]) gegebenen Zeichnung viel weiter vorne, ist aber sonst nicht unähnlich. M_1 ist von diesem Autor ziemlich mangelhaft abgebildet worden, scheint aber gleichwohl nicht sehr verschieden zu sein von dem M_1 des Eselsberger Schädels. Das weite Zurückstehen des Deuterocon an P_4 spricht dafür dass der correspondirende untere P_4 kein Deuteroconid besessen hat, während er bei *Paracynodon*, wo dieses vorhanden ist, stets etwas vor dem Protocon, Hauptzacken, sich befindet.

Cynodon hat mit den Bären noch grössere Aehnlichkeit als *Paracynodon*, insoferne nicht bloss die oberen P_4 und M_1 schon viel stärkere Runzeln besitzen, sondern auch darin, dass der Innenzacken — Deuterocon — des oberen P_4 etwas weiter zurücksteht als bei *Paracynodon*, wodurch auch das Hauptargument, welches Matthew[2]) gegen die Ableitung der Bären von den Gattungen *Paracynodon*, *Cynodon* und *Pachycynodon* vorbringt, nämlich die Stellung des Deuterocon des oberen P_4 in der Mitte des Zahnes von *Ursus*, wesentlich erschüttert wird. Welche der 3 genannten Gattungen in der directen Ahnenreihe der Bären steht, werden wir freilich erst mit Sicherheit entscheiden können, wenn im Untermiocän das bis jetzt noch fehlende Zwischenglied, als welches vielleicht *„Cephalogale“ brevirostris* in Betracht kommt, genauer ermittelt sein wird.

Canide gen. indet.

Taf. II [VII], Fig. 7, 9.

Aus den Bohnerzen von Melchingen besitzt die Tübinger Sammlung einen rechten unteren M_1, welcher sich zwar als einem Caniden angehörig erweist, aber zugleich noch so alterthümliche Merkmale besitzt, dass es nicht angeht, ihn mit *Canis* zu identificiren. Dies verbietet nämlich die beträchtliche Höhe der 3 Zacken seiner Vorderpartie und die Grösse und Stellung seines Innenzackens — Metaconid —, der hier noch unmittelbar neben und nicht schräg hinter dem Hauptzacken — Protoconid — steht, wie dies bei *Canis* der Fall ist. Auch der Talon unterscheidet sich von jenem von *Canis*, denn der Innenhöcker — das Entoconid — ist hier noch sehr kräftig und viel länger als bei *Canis*, dagegen ist der bei *Canis* so deutlich markirte Secundärhöcker zwischen

1) 1882. Mammifères fossiles de Ronzon. Annales scienc. géol. T. XII. pag. 24. t. 9 f. 40, 41.

2) Additional observations to the Creodonta. Bulletin of the American Museum of Natural History, New York. Vol. XIV. Art. 1. 1901. pag. 18.

Entoconid und Metaconid hier eben erst schwach angedeutet durch einen Einschnitt neben dem Entoconid. Das Basalband ist auf der ganzen Aussenseite sehr kräftig entwickelt.

Hinsichtlich der Höhe der Vorderpartie erinnert dieser Zahn noch an *Cynodictis*, dagegen ist der Talon doch bereits viel grösser und namentlich dessen Aussenhöcker — Hypoconid — viel höher und kräftiger, auch weicht die Beschaffenheit des Entoconid und des Secundärhöckers vollständig von den Verhältnissen bei den ächten *Cynodictis* vom Typus des *lacustris* ab, der hierin ganz mit *Vulpes* übereinstimmt.

Dimensionen: Länge 9 mm, Höhe des Protoconid 6,5 mm, Breite in der Mitte 4,5 mm, Breite am Talon 4 mm.

Caniden sind aus dem jüngeren europäischen Tertiär nur in geringer Zahl bekannt; von *Galecynus oeningensis* ist der M_1 nicht erhalten und daher ein Vergleich mit dem Zahne aus den Bohnerzen unmöglich, die oberpliocänen Caniden schliessen sich bereits vollständig an die lebenden an

Am grössten ist noch die Aehnlichkeit zwischen diesem Zahne und dem von „*Cynodictis*“ (*Galecynus*) *gregarius* Leidy sp. aus dem White Riverbed von Nordamerika, nur ist der Talon bei diesem kürzer, der Zahn selbst aber länger.

In stratigraphischer Hinsicht hat dieser Zahn keinerlei Bedeutung, denn es ist immerhin die Möglichkeit vorhanden, dass er einem *Cynodictis* angehört hat, und zwar einer eocänen Art, und dass etwa eine Verwechselung des Fundortes vorgekommen ist.

Cynodictis cfr. *longirostris* Filh.

Taf. III [VIII], Fig. 9, 10.

1876. Filhol, Recherches sur les phosphorites du Quercy. Annal. sciences géologiques. T. VII. pag. 133. t. 20 f. 61, 62, 64.
1885. Lydekker, Catalogue of the fossil Mammalia in the British Museum. Part. I. pag. 111. f. 15.
1888. Schlosser, Die Affen . . . und Carnivoren des europäischen Tertiärs. Beiträge zur Paläontologie Oesterreich-Ungarns. Bd. 7. pag. 54 (278).

Aus den Bohnerzen von Frohnstetten besitzt das Stuttgarter Naturaliencabinet einen linken unteren P_4 und einen rechten oberen M_2, die Tübinger Sammlung aber einen rechten oberen P_4 und einen rechten unteren M_2, welche der Grösse nach ausgezeichnet zusammenpassen, so dass sie auf ein und dieselbe Species bezogen werden dürfen. In der Grösse entsprechen sie dem Filhol'schen *longirostris*, von welcher Art die Münchener paläontologische Sammlung mehrere Kiefer aufzuweisen hat. Ich habe sie wenigstens auf diese Art bezogen, weil die Maasse sehr gut mit jenen des Filhol'schen Originales harmoniren, die Zähne selbst zeigen freilich etwas andere Details als die Filhol'schen Abbildungen, allein diese letzteren sind ja bekanntlich meistens nicht allzu genau.

Den Oberkiefer hat Lydekker l. c. abgebildet und beschrieben. Die vorliegenden Oberkieferzähne sind etwas grösser als bei dem Lydekker'schen Original, namentlich der M_2. Abgesehen von ihrer Grösse stimmen die Frohnstettener *Cynodictis*-Zähne mit jenen der am vollständigsten bekannten Art, dem *Cynodictis lacustris*, recht gut überein. Der Innenhöcker — Deuterocon — des P_4 ist weggebrochen, scheint aber nicht sehr weit vorne gestanden zu haben. Auch der Basalhöcker — Protostyl — in der Vorderaussenecke ist nicht mehr erhalten.

Der ziemlich kurze, aber breite obere M_2 hat wie immer bei der Gattung *Cynodictis* einen grossen Paracon, einen kaum halb so grossen Metacon, einen grossen, aber flachen Protocon und einen sehr kräftigen inneren Basalwulst. Von Zwischenhöckern ist bloss ein sehr schwacher Protoconulus zu beobachten. Der untere P_4 ist etwas breiter, als bei *Cynodictis* sonst der Fall ist; der lange, schmale M_2 besitzt hier ein abnorm grosses Paraconid, das bei *Cynodictis* meist recht schwach ist und nur bei *Cynodictis lacustris* Gerv. aus Débruge eine ähnlich

starke Entwickelung zeigt. Der Talon hat aussen eine kräftige Schneide — Hypoconid — und einen kleinen etwas zurückstehenden Innenhöcker — Entoconid.

Oberer P_4 Länge 16 mm, Höhe 10,5 mm, Breite 7,5 (?) mm
„ M_2 „ 6,5 „ „ 3,5 „ (am Paracon), Breite 11,4 mm
Unterer P_4 „ 11 „ „ 8 „ Breite 5,2 mm
„ M_2 „ 9 „ „ 5 „ „ 5,2 „

Aus den Phosphoriten liegt mir ein linker oberer M_1 vor, welcher wohl zu *longirostris* gestellt werden darf. Von dem entsprechenden Zahn der übrigen *Cynodictis* weicht er insofern etwas ab, als er etwas mehr in die Länge gezogen ist. Er besitzt 2 ziemlich starke Zwischenhöcker, während die Lydekker'sche Abbildung keine solchen erkennen lässt.

Zu dieser Art oder, was wahrscheinlicher ist, zu einer Art von der Grösse des *lacustris* gehört ein Metacarpale III aus Frohnstetten, in H. v. Meyer's Manuscript gezeichnet.

Das Vorkommen eines ächten *Cynodictis* im Bohnerz von Frohnstetten, über dessen eocänes Alter kein Zweifel bestehen kann, zeigt so wieder recht deutlich, dass diese Gattung durchaus auf das Eocän beschränkt ist. Auch die *Cynodictis*-Reste aus den Phosphoriten unterscheiden sich schon durch ihren Erhaltungszustand von den geologisch jüngeren *Cephalogale*, *Pachycynodon* etc.

Wenn daher die nordamerikanischen Paläontologen die Gattung *Cynodictis* im White River beobachtet haben wollen, so befinden sie sich entschieden im Irrthum. Es werden von dort 3 Arten, *gregarius*, *lippincottianus* und *temnodon* citirt[1]). Wie ich jedoch an den mir vorliegenden Stücken von *gregarius* erkennen kann, sowie aus den Abbildungen, welche Cope[2]) hiervon gegeben hat, ist diese Form von *Cynodictis* generisch verschieden, denn der untere M_1 hat keinen so hohen Innenzacken — Metaconid — und der Talon ist eher schneiden- als beckenartig ausgebildet, während er bei den europäischen Arten ein sehr deutliches Entoconid und vor diesem noch einen kleinen Zwischenhöcker trägt wie der ächte Caniden-Zahn. Die oberen M, namentlich M_1, sind aber erst recht verschieden. M_1 stellt nämlich bei *gregarius* ein gerundetes gleichschenkeliges Dreieck dar, bei den europäischen spitzt er sich dagegen nach innen sehr stark zu. Der Hauptunterschied besteht jedoch darin, dass bei den europäischen *Cynodictis* der Vorderrand von M_1 und M_2 convex und der Hinterrand concav verläuft und diese Zähne überhaupt viel zierlicher sind. Die verwandtschaftlichen Beziehungen zwischen diesen letzteren und jenen nordamerikanischen „*Pseudocynodictis*" sind schwer festzustellen, denn die ächten *Cynodictis* kommen nur im Eocän vor und sind überdies fast sämmtlich grösser als die geologisch jüngeren Formen des White River. Für die europäischen dürfte der Ahne wohl in *Vulpavus*[3]) des Wind River und Bridger bed zu suchen sein. — *Procynodictis*[4]), ebenfalls im Eocän von Nordamerika — Uinta bed — ist doch zu gross, als dass diese von ihm abstammen könnten. Für die nordamerikanischen „*Pseudocynodictis*" dürfte gleichfalls *Vulpavus* eher in Betracht kommen, aber dann bestünde zeitlich eine ziemlich bedeutende Lücke in dieser Formenreihe.

Cynodictis pygmaeus n. sp.

Taf. III [VIII], Fig. 6.

Aus den Bohnerzen von Frohnstetten befindet sich in der Münchener paläontologischen Sammlung

1) 1899. Wortman and Matthew, Ancestry of the Canidae. Bulletin American Museum of Natural History. New York. pag. 132.
2) The Vertebrata of the Tertiary Formation of the West. U. S. Geol. Survey. 1884. t. 67a, 68.
3) Wortman und Matthew, Ancestry etc. pag. 119. f. 4, 5.
4) Ibidem. pag. 121. f. 7.

ein rechter Unterkiefer mit M_1 und den Alveolen M_2 und M_3. Der Talon des M_1 zeigt den characteristischen Bau von *Cynodictis*, M_2 ist sehr lang.

M_1 Länge 8 mm, Höhe 6 mm, Breite 3,7 mm
M_2 „ 4,5 „

M_1—M_3 messen zusammen 16 mm. Die Höhe des Kiefers unterhalb M_1 ist 8,5 mm.
Aus den Phosphoriten ist keine *Cynodictis*-Art von so geringen Dimensionen bekannt.

Proboscidea.

Elephas sp.

Jäger beschreibt lediglich 2 sehr dürftige Backenzahnfragmente aus den Bohnerzen vom Russberghof — pag. 27. t. 6 f. 1—3 — die allerdings keine specifische Bestimmung gestatten. Der geringe Abstand der Lamellen von einander an dem f. 3 abgebildeten Stück erinnert noch am ersten an Mammuth, welches Jäger auch aus dem Bohnerz von Russberghof, von Neuhausen und Ebingen citirt. Etwas besser ist das Zahnfragment aus dem Bohnerz von Hochberg bei Sigmaringen, von welchem Quenstedt im Handbuch der Petrefactenkunde — 1882/85, pag. 72, t. 4 f. 15 — einen Theil als *Elephas meridionalis* abgebildet hat. Das Stück besteht aus 3 vollständigen Jochen und aus der Hinter- und der Vorderlamelle von 2 weiteren Jochen. Welchem Kiefer dieser Zahn angehört hat, lässt sich absolut nicht mehr entscheiden, es ist nur so viel sicher, dass es sich nicht um *meridionalis* handeln kann, denn bei diesem ist die Breite eines Joches immer ebenso gross wie der Abstand zwischen je 2 Jochen, wie die zahlreichen mir vorliegenden Zähne des *meridionalis* aus Val d'Arno zeigen. An dem Zahne aus dem Bohnerz ist jedoch dieser Abstand wesentlich grösser.

Ich finde dieses Merkmal an dem im Münchener Museum befindlichen Zahne des *Elephas trogontherii* Pohlig aus Jockgrimm bei Ludwigshafen, mit dem zusammen zahlreiche Reste des *Trogontherium Cuvieri* selbst zum Vorschein gekommen sind, so dass für die Bestimmung als *E. trogontherii* doch eine ziemliche Garantie geboten sein dürfte.

Auch der Erhaltungszustand des Zahnes von Hochberg lässt sich mit der Bestimmung als *Elephas trogontherii* recht gut in Einklang bringen. Er ist entschieden mehr fossilisirt als alle mir bekannten Zähne von Mammuth, aber keineswegs derartig fest, wie die Zähne des *E. meridionalis*. Auch lag er anscheinend in einem fleischrothen lockeren Thone, dessen noch anhaftende Ueberreste durchaus an den Bohnerzthon von Grub Schwart in der Eichstätter Gegend erinnert, welcher nur pleistocäne Säugethierarten enthält. Ich trage daher nicht das geringste Bedenken, auch den *Elephas*-Zahn von Hochberg für entschieden pleistocän anzusprechen.

Auch einige mir vorliegende Lamellenfragmente aus den Bohnerzen von Salmendingen und Melchingen rühren wohl doch von *antiquus*, *trogontherii* oder von *primigenius* her und kommen daher eigentlich kaum als Elemente der für diese Localitäten characteristischen Fauna in Betracht. Aus Grub Schwart bei Eichstätt besitzt die Münchener paläontologische Sammlung einen wohl erhaltenen Backenzahn des *Elephas primigenius*, der jedoch seinem Aussehen nach — es ist keine Spur von Bohnerzlehm daran zu beobachten — schwerlich aus dem dortigen Bohnerz stammen dürfte.

Mastodon longirostris Kaup.

1835. Kaup, Description des ossements fossiles de Mammifères. pag. 65. t. 16—22.
1885. *Mastodon angustidens* Quenstedt, Handbuch der Petrefactenkunde. pag. 75. Textf. 14.

Etwas häufiger als Reste von *Elephas* sind in den Bohnerzen solche von *Mastodon*. Immerhin gestatten auch nur die allerwenigsten von ihnen eine specifische Bestimmung. Der am besten erhaltene Zahn ist jener vorletzte Molar des linken Oberkiefers aus Melchingen, welchen Quenstedt l. c. als *Mastodon angustidens* abgebildet hat. Er besitzt 4 vollständige Höckerpaare und Joche, und überdies einen Talon, der entsprechende Zahn von *angustidens* aber nur 3 und einen Talon. Wäre es aber ein letzter Molar, so müsste er viel gestreckter sein. Es kann daher keinem Zweifel unterliegen, dass wir es mit *M. longirostris* zu thun haben. Auch stimmt er ziemlich gut mit dem Kaup'schen Original — t. 16 f. 5 — überein, und noch besser mit dem vorletzten Molaren der beiden Oberkiefer von *Mastodon angustidens* aus der Isar, welche Vacek [1]) besprochen hat, und die in Folge der jochartigen Ausbildung des Talons bereits Aehnlichkeit mit *longirostris* haben.

Von Salmendingen liegen mir 3 Bruchstücke von unteren M vor; einen vorletzten unteren P von Ebingen sah ich in der Tübinger geologischen Sammlung.

Jäger bildet bereits eine Anzahl Fragmente von *Mastodon*-Zähnen aus den schwäbischen Bohnerzen ab — pag. 27 t. 4 f. 21—32 ohne Angabe des Fundortes, f. 33 vom Heuberg, t. 6 f. 5, von Melchingen t. 6 f. 4, 6 ohne Fundort — die insgesammt keine specifische Bestimmung gestatten. Das einzige gut erhaltene Original Jäger's ist das von t. 6 f. 7—9. Es stammt aus Trochtelfingen und wird von Jäger als *angustidens* bestimmt. Ich trage jedoch kein Bedenken, diesen Zahn auf *longirostris* zu beziehen und ebenso das Original zu t. 9 f. 52 von Ebingen. Auch das Original zu „*Tapirus giganteus*" — pag. 43 t. 6 f. 36, 37 — dürfte von einem *Mastodon* stammen und endlich auch das von t. 6 f. 38, 39, wohl die Spitze eines Stosszahnes. Ich stimme Gaudry vollkommen bei, wenn er [2]) als einzigen Unterschied zwischen *Mastodon longirostris* und *angustidens* die höhere Jochzahl angiebt, aber zugleich beifügt, dass der Talon sich nicht allzu selten ebenfalls in ein Joch umwandeln kann, so dass also eine Mittelform zwischen beiden Arten entsteht. Auch *longirostris* seinerseits kann auf solche Weise einen sechsten Lobus entwickeln — also schon ein Uebergang zu *arvernensis*. Auch die Bemerkung Gaudry's, dass bei beiden erstgenannten Arten die Zitzen eines Joches sich in eine gerade Linie stellen können, wodurch eine tapiroide Form zum Vorschein kommt, ist vollkommen richtig. Mir liegen verschiedene solche Zähne aus dem bayrischen Dinotheriumsande vor, die man ebensogut zu *angustidens* wie zu *tapiroides* (*turicensis*) stellen könnte.

So leicht auch typische, wohl erhaltene Zähne von *Mastodon* specifisch zu bestimmen sind, namentlich wenn sie von Localitäten stammen, deren sonstige Fauna wohl bekannt ist, so misslich ist die Bestimmung von mangelhaften Resten oder von Zwischenformen, zumal wenn sie selbst die Grundlage für die Ermittelung des geologischen Alters bilden sollen. Bei reichlich vorhandenem Vergleichsmateriale lernt man erst die Schwierigkeiten erkennen, welche sich der Deutung solcher dürftiger oder abnorm entwickelter Zähne entgegenstellen. Wer allerdings kein solches Vergleichsmaterial zur Verfügung hat oder nicht damit zu operiren versteht, und überdies die Literatur nicht genügend kennt oder nicht richtig zu verwenden weiss, kommt über solche Hindernisse recht leicht hinweg. Man bestimmt eben dann z. B. einen Zahn von *angustidens* aus Steinheim als *arvernensis*, wie es O. Fraas [3]) gethan hat, oder man stellt sogar eine neue Species auf, wie den *Mastodon Zaddachi* (Jentzsch [4]) für einen Zahn von *Borsoni*, oder man verpflanzt eine pleistocäne nordamerikanische Species, *ohioticus*, in das Pliocän von Russland, wie das von Seiten von M. Pavlow [5]) geschehen ist.

1) Ueber österreichische Mastodonten. Abhandlungen der K. K. geolog. Reichsanstalt. 1877. pag. 24.
2) Quelques remarques sur les Mastodonts. Mémoires de la Société géologique de France. 1891. pag. 4.
3) Die Fauna von Steinheim. Jahreshefte des Vereins für vaterl. Naturk. Württemb. 1870. p. 184. t. 5. f. 1.
4) Ueber einige tertiäre Säugethiere aus Ost- und Westpreussen. Schriften der Phys.-ökon. Gesellsch. Königsberg. 1882. pag. 201—205.
5) Nouveaux Mammifères tertiaires trouvés en Russie. Bull. de la Société imp. des Naturalistes de Moscou, 1896. pag. 6.

Zähne von *Mastodon* und ebenso die von *Elephas* eignen sich also nur unter bedeutenden Einschränkungen zur geologischen Altersbestimmung, und wir müssen daher, wenn wir aufrichtig sein wollen, gestehen, dass wir zwar die Proboscidier-Zähne recht gut nach dem Alter der Schichten bestimmen können, dass wir dagegen nur in günstigen Fällen aus den vorhandenen Proboscidier-Resten auf das geologische Alter einen Schluss ziehen dürfen.

Mastodon angustidens Cuv.

H. v. Meyer, Palaeontographica. Bd. 17. t. 3 f. 11—16.

In der citirten Arbeit beschreibt H. v. Meyer einige Zähne aus dem Bohnerz von Mösskirch als *Mastodon angustidens*. An der Richtigkeit dieser Bestimmung ist kein Zweifel möglich. Als Besitzer dieser Objecte wird Bergrath Walchner in Karlsruhe angegeben. Die interessantesten Stücke sind ein erster oberer Backenzahn, f. 14, 15, und ein zweiter Prämolar des linken Oberkiefers.

Im Stuttgarter Naturalieucabinet befindet sich ein oberer M_1 von Heudorf. Jäger's „*Siderotherium*", pag. 75. t. 10 f. 20—22, von Mösskirch ist vermuthlich nichts weiter als ein Bruchstück eines unteren D oder P von *Mastodon angustidens*.

Aus der Spalte von Solnhofen liegt ein Fragment einer Humerustrochlea und das distale Ende einer Ulna vor, die ihrer Grösse nach eher zu *Mastodon* als zu einem Rhinocerotiden gehören dürften.

Kürzlich erhielt ich von dort durch Herrn Grimm einen hübschen letzten P. des rechten Unterkiefers, welcher deshalb überaus werthvoll ist, weil hierdurch das miocäne Alter dieser Spaltenausfüllung vollkommen sichergestellt wird.

Dinotherium giganteum Kaup.

1882/85. Quenstedt, Handbuch der Petrefactenkunde. pag. 78. Textf. 15 und t. 5 f. 10.

Zahnfragmente von *Dinotherium* sind in den Bohnerzen von Melchingen ziemlich selten. Bei den ansehnlichen Dimensionen, welche die Zähne, von welchen diese Bruchstücke stammen, besessen haben müssen, kann über die Bestimmung als *giganteum* wohl kaum ein Zweifel bestehen. Am besten ist unter diesen Fragmenten ein solches des vorletzten unteren Molaren erhalten. Interessant ist das Bruchstück eines Keimes des zweiten unteren Milchzahnes, ebenfalls aus Melchingen, sowohl wegen seiner Kleinheit als auch wegen seines dünnen Schmelzes.

Jäger bildet in seinem citirten Werke pag. 31 t. 4 f. 35 ein Bruchstück eines grossen unteren M aus Melchingen ab. Viel mangelhafter sind die Originale zu t. 4 f. 34, 36. Hingegen bleibt es, wenigstens nach der Abbildung t. 6 f. 6, durchaus zweifelhaft, ob es sich um einen Ueberrest von *Dinotherium* oder von *Mastodon* handelt.

Viele sehr grosse *Dinotherium*-Zähne, jedenfalls dem *giganteum* angehörig, fanden sich in Frohnstetten. Sie stammen wohl von mehr als bloss einem Individuum und bilden eine Zierde der Tübinger Sammlung. Ein vorderer oberer P hat eine Länge von 44 und eine Breite von 51 mm. Einen sehr hübschen unteren M hat Quenstedt — l. c. — abgebildet. Auch von Salmendingen citirt Quenstedt das Vorkommen von *Dinotherium*. Der von ihm t. 5 f. 12 dargestellte vorderste untere P aus Jungnau ist für *giganteum* etwas zu klein, aber die Ausbildung der hinteren Partie — ein deutliches Joch — erinnert mehr an *giganteum* als an die folgende Art.

Dinotherium bavaricum Cuv.

Taf. III [VIII], Fig. 29.

1882/85. Quenstedt, Handbuch der Petrefactenkunde. pag. 79. t. 5 f. 13.

In H. v. Meyer's Manuscript fand ich mehrere Zeichnungen, welche Bruchstücke von Zähnen dieser kleineren Art darstellen und sich auf Zähne aus dem Bohnerz von Mösskirch beziehen. Ein hervorragend schönes Stück scheint ein dritter Zahn des linken Oberkiefers aus Heudorf zu sein, der sich überdies durch besondere Kleinheit auszeichnet — Länge 49 mm, Breite 33 mm. Zweifelhaft bleibt dagegen der abgebildete vorderste D des linken Oberkiefers, ebenfalls aus Mösskirch. Zu *Dinotherium bavaricum* gehört auch unzweifelhaft der von Jäger pag. 75 t. 10 f. 19 abgebildete zweite Zahn des rechten Unterkiefers, ebenfalls aus Mösskirch. Auch Quenstedt hat einen von dort stammenden Zahn, den dritten Zahn des linken (?) Unterkiefers abgebildet.

Dass die beiden genannten Arten wirklich „gute Species" und zugleich auch in der That sehr brauchbare Leitfossilien sind und nicht, wie O. Weinsheimer[1]) behauptet hat, in einander übergehen und daher vereinigt werden müssen, brauche ich wohl kaum zu begründen. Wenn der Umstand, dass man bei entsprechender Gruppirung der Maasszahlen vollständige Uebergangsreihen bekommen kann, entscheidend wäre, so könnte man vielleicht wirklich von einer einzigen Species sprechen. Aber dann müssten auch alle obermiocänen Palaeomeryciden von *Palaeomeryx pumilio* von Hasen-Grösse an bis zu *Palaeomeryx eminens* von der Grösse des Elenthiers und ebenso sämmtliche Antilopen von Pikermi in je eine einzige Species zusammengefasst werden. Wie sinnlos ein derartiges Verfahren wäre, dürfte selbst jedem Anfänger in Wirbelthiersystematik klar sein.

Die französischen Autoren unterscheiden statt der in Deutschland acceptirten 2 Arten *D. bavaricum* (= *Cuvieri*) und *giganteum* sogar 3 Species, indem sie nämlich die grösseren *Dinotherium*-Reste aus La Grive St. Alban-Isère als *D. levius* Jourdan[2]), den übrigen gegenüberstellen. Für Süddeutschland kommt diese dritte Art kaum in Betracht, nur ein Zahn aus den oberen Sanden von Stätzling (Augsburger Sammlung) und ein Unterkiefer von Freising scheinen diese Art zu repräsentiren.

Ich hätte Weinsheimer's Arbeit nicht erwähnt, wenn sie nicht, wie es den Anschein hat, doch noch zeitweilig in der Wissenschaft Verwirrung anrichten würde. Ich glaube nämlich nicht zu irren, dass Osborn sich hierdurch beeinflussen liess, in seinen ohnehin höchst bedenklichen Correlations between tertiary mammal horizons of Europe and America[3]), den bayrisch-schwäbischen *Dinotherium*-Sand dem Eppelsheimer gleichzustellen. Oder sollte er sich auf die gänzlich irrthümlichen Angaben von R. Lepsius — Geologie von Deutschland. 1892, pag. 570, 586, 638 — verlassen haben?

Dinotherium und *Mastodon* erscheinen beide ziemlich gleichzeitig in Europa. Dass sie aus einem anderen Erdtheil eingewandert sein müssen, ist ohne weiteres plausibel, denn in älteren europäischen Tertiärschichten gibt es keine Formen, welche als Ahnen dieser beiden Gattungen gelten könnten. Wohl aber ist dies der Fall bei den Gattungen *Mocritherium* und *Palaeomastodon* aus dem obersten Eocän oder dem untersten Oligocän von Aegypten.

Suidae.

Choeropotamus parisiensis Cuv.

Taf. III [VIII], Fig. 37.

1882/85. Quenstedt, Handbuch der Petrefactenkunde. pag. 92 f. 30—31.

1) Ueber *Dinotherium giganteum* Kaup. Palaeontolog. Abhandlungen von Dames und Kayser. 1883. pag. 76, 77.

2) Ch. Depéret, Vertébrés miocènes de la vallée du Rhône. Archives du Muséum d'histoire naturelle Lyon. 1887. T. IV. pag. 195. t. 18. f. 1, 2; t. 19—22.

3) Annals of the New York Academy of Science. Vol. XIII. p. 27.

Von diesem seltenen alterthümlichen Suiden besitzt die Tübinger Sammlung einen dritten Molaren des linken Oberkiefers und einen unteren rechten, von QUENSTEDT — l. c. — abgebildet. Der erstere stimmt in Bezug auf seine Grösse vollkommen mit den entsprechenden Zähnen aus Débruge überein, jedoch ist der zweite Innenhöcker viel kleiner. Der bisher noch nicht beschriebene untere I hat eine sehr lange — 3 mal so lang als die Krone — gerade Wurzel. Die Krone besteht aus einem, namentlich von der Innenseite her stark comprimirten Kegel und 2 inneren Basalwarzen, von denen die neben dem I_3 die stärkere ist.

Fundort: Bohnerz von Neuhausen bei Tuttlingen, wohl auf secundärer Lagerstätte.

Entelodon magnum AYM

Taf. III [VIII], Fig. 39.

1876. KOWALEVSKY, W., Osteologie des Genus *Entelodon* AYM. Palaeontographica. Bd. 22. pag. 415. 3. Taf.
1882. FILHOL, Mammifères fossiles de Ronzon. Annales des scienc. géolog. pag. 190.

Unter den in den schwäbischen Bohnerzen vorkommenden Säugethierarten ist diese eine der wichtigsten, denn ihr Vorhandensein liefert den Beweis, dass ein Theil der Bohnerzfauna sicher dem Oligocän angehört.

Entelodon ist durch folgende Stücke repräsentirt:

einen D_3 des rechten Oberkiefers aus Veringenstadt } beide in der Tübinger Sammlung
einen P_2 des linken Unterkiefers aus Veringendorf } befindlich
einen P_3 „ „ „ angeblich aus Melchingen, im Stuttgarter Naturaliencabinet,
einen fragmentäreren D_4 „ „ „ aus Veringendorf in der Tübinger Sammlung.

Diese Zähne sind insgesammt etwas kleiner als die entsprechenden aus Ronzon — namentlich macht sich dieser Unterschied hinsichtlich der Breite des Veringenstadter D_4 bemerkbar — nur 22 statt 26 mm, wie an dem Original KOWALEVSKY, t. 3 f. 10. Ich halte mich jedoch nicht für berechtigt, auf Grund dieser Abweichung für die schwäbischen Exemplare eine besondere Species zu errichten. Eher liesse sich hierfür die Anwesenheit eines noch vollständig freien Paraconid am unteren D_4 geltend machen. In dieser Beziehung, sowie in den Dimensionen sieht dieser Zahn den M von *Elotherium Mortoni* LEIDY aus dem White Riverbed von Nordamerica ähnlicher als denen des *Entelodon magnum* von Ronzon, bei welchen das Paraconid schon sehr innig mit dem Metaconid verbunden ist. Von dem D_4 des *magnum* aus Ronzon ist bis jetzt freilich noch kein Exemplar genauer beschrieben resp. abgebildet worden.

Sus antiquus KAUP.

Taf. III [VIII], Fig. 30, 31, 32, 35.

1833. KAUP, Description d'ossements fossiles de mammifères. Heft 2. pag. 8. t. 3.
1835. JÄGER, Ueber die fossilen Säugethiere Württembergs. pag. 25. t. 4 f. 12—20; pag. 73. t. 10 f. 28 (?).
1885. QUENSTEDT, Handbuch der Petrefactenkunde. pag. 86. t. 6 f. 18.
1899/1900. STEHLIN, H., Geschichte des Suiden-Gebisses. Abhandlungen der schweiz. paläontol. Gesellsch. pag. 15, 61.

Auffallend häufig, denn Ueberreste von Suiden gehören im Allgemeinen in allen Säugethiere enthaltenden Ablagerungen zu den selteneren Vorkommnissen, sind in den Bohnerzen von Salmendingen und Melchingen Zähne eines grossen Suiden. Schon JÄGER bildet hiervon eine ziemliche Anzahl ab, nämlich:

f. 12 einen halben M_2 des rechten Oberkiefers,
f. 13 ein Bruchstück eines nicht näher bestimmbaren Molaren,
f. 14 ein Bruchstück — angeblich — des rechten oberen M_3,
f. 15 ein unbestimmbares Bruchstück,

f. 16, 17 einen linken unteren Incisiven.

t. 4, f. 18, 19 einen rechten unteren P_4,

t. 4, f. 20 einen unteren P_3 — *Tapiroporcus*,

t. 10, f. 28 nicht bestimmbar.

Das von Jäger ebenfalls auf *Sus* bezogene Bruchstück — t. 4 f. 32 — gehört wohl zu *Mastodon*.

Aus der Tübinger Sammlung liegen mir vor:

ein rechter unterer P_3 von Melchingen,

„ „ „ P_4 von Salmendingen,

Bruchstücke von oberen M, darunter eines oberen und eines unteren M_3 von Melchingen, und

ein beschädigter oberer M_3 von Salmendingen, das Original zu *Sus major* Quenstedt t. 6 f. 18.

Nicht sicher bin ich jedoch, ob der Taf. III [VIII], Fig. 31 abgebildete Zahn aus Melchingen als ein CD von *Sus antiquus* gedeutet werden darf.

Ich stimme mit Stehlin — l. c. pag. 61 — vollkommen überein, wenn er *Sus erymanthius* von Pikermi, Mont. Leberon und Samos etc. nur als Rasse und nicht als besondere Species betrachtet, jedoch vermag ich nicht einzusehen, warum er dem Namen *antiquus* Kaup die Bezeichnung *Sus major* Gerv. vorzieht, denn der erstere Name hat die unbestreitbare Priorität.

Sus palaeochoerus var. *antediluvianus* Kaup.

Taf. III [VIII], Fig. 40.

1835. Jäger, Ueber die fossilen Säugethiere, welche in Württemberg gefunden worden sind. pag. 26. t. 5 f. 71.
1899. Stehlin, Ueber die Geschichte des Suiden-Gebisses. Abhandlungen der Schweiz. paläont. Gesellsch. pag. 15.

Aus den Bohnerzen von Melchingen liegen mir drei Bruchstücke von Molaren, ein vollständiger unterer M_2 und ein auffallend kleiner und einfach gebauter P_4 des rechten Unterkiefers vor, welche mit den entsprechenden Zähnen des *antediluvianus* aus Eppelheim ganz gut übereinstimmen dürften.

Jäger bildet t. 5 f. 71 —, nicht f. 69, wie es im Texte heisst — einen sehr gut erhaltenen oberen M_3 von Salmendingen ab.

Stehlin hält *Sus antediluvianus* nur für eine Varietät von *palaeochoerus* und lässt als deren Typen nur die Originale zu t. 9 f. 5, 6 in der älteren (1833)[1]) und bloss das zu t. 6 f. 5, nicht auch zu f. 4 in der neueren[2]) Kaup'schen Arbeit (1859) gelten. Wie weit diese Ansicht berechtigt erscheint, möchte ich auf Grund des mir zu Gebote stehenden Materiales nicht entscheiden, jedoch halte ich es selbst für wahrscheinlich, dass eine der Kaup'schen Arten eingezogen werden muss. Die Melchinger Zähne geben in dieser Frage keinerlei Auskunft.

Dagegen muss ich aufs entschiedenste bestreiten, dass, wie Stehlin pag. 54, 58 angiebt, der Schädel aus dem Flinz der Isar und die Unterkiefer aus dem Flinz von St. Georgen bei Diessen am Ammersee — gleich dem Schädel in dem Münchener paläontol. Museum befindlich — zu dieser Eppelsheimer Art gehören, und der Flinz ein höheres Niveau als Sansan einnehmen müsse. Es ist eine solche Annahme nur möglich bei völliger Vernachlässigung der übrigen Fauna des Flinzes, *Dinotherium*-Sand der bayrisch-schwäbischen Hochebene[3]). In Wirklichkeit verhält sich die Sache vielmehr umgekehrt folgendermaassen. Entweder stammen die Eppelsheimer

1) Kaup, Description des ossements des mammifères fossiles. pag. 12. t. 9 f. 5, 6.
2) Kaup, Beiträge zur näheren Kenntniss der urweltlichen Säugethiere. pag. 12. t. 6 f. 5.
3) Nebenbei bemerkt, hat sich vor Kurzem im Flinz von Diessen auch ein höchst characteristischer unterer M_3 des *istriodon splendens* gefunden.

Reste von *Sus palaeochoerus* aus einer zerstörten obermiocänen Ablagerung und befanden sich somit vor ihrer Aufsammlung auf secundärer Lagerstätte — das Nämliche dürfte dann auch für die von Stehlin erwähnten Unterkiefer aus dem Belvedèreschotter gelten — oder aber es beginnt dieser Suiden-Typus bereits im Miocän — nach Stehlin, pag. 56, kommt dieser Suide bereits im marinen Miocän des Départ. Drôme vor — und erhält sich so gut wie gänzlich unverändert bis in das Unterpliocän, ist aber hier schon recht selten. Am häufigsten ist er im Obermiocän von Monte Bamboli. Ich glaube jedoch, dass diese Constanz der Art doch nur eine scheinbare ist, und dass auch hier eine Unterscheidung mehrerer Arten sich wohl durchführen liesse, wenn unsere Kenntnisse nicht auf das Gebiss allein beschränkt wären.

Während *Sus palaeochoerus* sich als das Glied eines alteinheimischen europäischen Suiden-Stammes erweist, der mit *Propalaeochoerus* im Unteroligocän beginnt und dann sich durch *Palaeochoerus* und *Hyotherium Sömmeringi* fortsetzt, soll nach Stehlin — pag. 483 — *Sus antiquus major* ein — vermuthlich africanischer — Einwanderer sein. Einige Seiten vorher schreibt genannter Autor hingegen, dass ausser *Scrofa* und *Potamochoerus* auch *Sus antiquus major* auf *Sus palaeochoerus* zurückgehe, wobei allerdings die Caninen, die sich bis zu *palaeochoerus* immer kräftiger entwickelt haben, einer plötzlichen Reduction verfallen. Da *Sus major* öfters neben *palaeochoerus* vorkommt und ein continuirlicher Grössenübergang zwischen beiden nicht nachweisbar ist, so muss diese Umwandlung ausserhalb Europa stattgefunden haben, was mir jedoch keineswegs nothwendig erscheint. Dagegen stimme ich darin vollkommen bei, dass die Gruppe *Sus palaeochoerus* bei genauerer Kenntniss wohl in mehrere Categorien zerfallen wird.

Hyotherium Sömmeringi H. v. Mey.

Taf. III [VIII], Fig. 24, 26, 27.

1899/1900. Stehlin, H., Ueber die Geschichte des Suiden-Gebisses. Abhandlungen der Schweiz. paläontologischen Gesellschaft. pag. 11, 44.

In den Bohnerzen von Mösskirch zählen die Backenzähne dieses Suiden zu den häufigeren Vorkommnissen. H. v. Meyer bildet hiervon in seinem Manuscript nicht weniger als 8 untere und ebenso viele obere Molaren nebst 3 oberen Prämolaren ab, welche sämmtlich an dieser Localität gefunden worden sind.

Auch das Stuttgarter Naturaliencabinet besitzt eine Anzahl solcher Zähne von Mösskirch — rechter unterer M_2, und M_2 und M_3 des rechten Oberkiefers —, dagegen gehören ein rechter unterer M_3 und ein linker oberer P_4 aus dem Bohnerz von Neuhausen wohl eher zur folgenden Species.

Stehlin, welcher bei Abfassung seiner umfangreichen Monographie die H. v. Meyer'schen Zeichnungen benutzt hat, lässt es zwar unentschieden, ob wir es mit *Sömmeringi* oder *Waterhousi* zu thun haben, allein dies ist im vorliegenden Falle minder wichtig, da beide Arten zu einander in genetischem Verhältnisse stehen und beide aus Miocänablagerungen stammen. Gerade das ist aber für uns die Hauptsache, dass es sich jedenfalls um eine miocäne und nicht nur um eine pliocäne, also Eppelsheimer Art handelt, und dieses Resultat stimmt daher auch sehr gut mit der sonstigen Zusammensetzung der Fauna von Mösskirch überein.

Diese Art kommt auch schon in der Meeresmolasse vor (Hausen bei Pfullendorf); je ein unterer und oberer M_3 wird als „*Halianassa*“ von Quenstedt, Handbuch. pag. 111. f. 39 abgebildet.

Palaeochoerus cfr. *typus* Pom.

Aus den Bohnerzen von Pappenheim besitzt die Münchener paläontologische Sammlung einen rechten oberen I_1 und 2 sehr stark abgeriebene M_2 des rechten Oberkiefers. Den Dimensionen dieser Zähne nach müsste

der entsprechende M_3 hinsichtlich seiner Grösse ziemlich genau in der Mitte stehen zwischen dem von *Palaeochoerus typus* Stehlin — t. 2 f. 14 — vom Hohen Rohnen und dem von *Palaeochoerus typus* von St. Gérand le Puy — ibidem f. 15. Ob es sich wirklich um einen miocänen und nicht doch noch um einen oligocänen Vertreter der Gattung *Palaeochoerus* handelt, lässt sich auf Grund dieser dürftigen Ueberreste nicht entscheiden; immerhin ist ein höheres Alter wahrscheinlicher als ein miocänes, da an der nämlichen Localität auch *Diplobune bavaricum* gefunden wurde. Auch vom Eselsberg liegen mir Phalangen vor.

Die Gattung *Palaeochoerus* spielt in der Stammesgeschichte der Suiden eine überaus wichtige Rolle. Sie geht auf *Propalaeochoerus*, und dieser wohl auf die ungenügend bekannten eocänen Chöromoriden zurück, wie dies auch Stehlin — pag. 463 — annimmt. Um so vollständiger ist dagegen die Reihenfolge nach aufwärts. Auf *Palaeochoerus typus, Waterhousi, Meisneri* etc. im Oberoligocän resp. Untermiocän folgt im Obermiocän *Hyotherium Sömmeringi, simorrense* etc. und auf dieses die schon erwähnten *Sus antiquus* und *Sus palaeochoerus*, von denen wenigstens der letztere als Stammvater von *Sus scrofa* in Betracht kommt.

Chocrotherium cfr. *pygmaeum* Depéret sp.

1835. „*Anoplotherium leporinum*“, Jäger, Die fossilen Säugethiere, welche in Württemberg gefunden worden sind. pag. 34. t. 4 f. 62, 63.
1892. Depéret, La faune des mammifères miocènes de la Grive St. Alban. Archives du Muséum d'hist. nat. Lyon. T. V. pag. 87. t. 1 f. 32, 34.
1899. Stehlin, Zur Geschichte des Suiden-Gebisses. Abhandlungen der Schweiz. paläontologischen Gesellschaft. pag. 14, 79.

Von Salmendingen bildet Jäger einen unteren Molaren dieses kleinen Suiden ab als „*Anoplotherium* oder *Dichobune leporinum*“. Die Zeichnung lässt jedoch sofort erkennen, dass es sich weder um *Anoplotherium* noch um *Dichobune*, sondern lediglich um einen kleinen Suiden handeln kann.

Die vielfache Confusion, welche bisher über die obermiocänen kleinen Suiden geherrscht hat, ist jetzt durch die Arbeiten Depéret's und Stehlin's glücklich beseitigt worden, weshalb es hier genügt, auf diese Autoren zu verweisen. In der Salmendinger Fauna, die eigentlich nur pliocäne Arten umfasst, nimmt sich das Vorkommen dieser Art etwas sonderbar aus, da dieselbe bisher nur aus ächten obermiocänen Ablagerungen bekannt ist. Es dünkt mir daher wahrscheinlicher, dass wir es doch mit einer besonderen Species zu thun haben. In dieser Ansicht werde ich dadurch um so mehr bestärkt, dass das Jäger'sche Original grösser und sogar complicirter gebaut ist — durch den Besitz von Runzeln — als der untere M_2, welchen Depéret abbildet. Indessen glaube ich doch von der Aufstellung einer besonderen Species absehen zu dürfen.

Gegen die Angaben Stehlin's habe ich zweierlei einzuwenden:

1) Stehlin rechnet zu *Choerotherium pygmaeum* auch das Jäger'sche Original von *Dichobune leporinum* t. 5 f. 72—75. Wie ich mich jedoch durch eigene Anschauung überzeugt habe, ist dies der letzte Milchzahn von *Dryopithecus* — siehe oben.

2) *Choerotherium pygmaeum* soll nach Angabe Stehlin's nicht im Obermiocän von Günzburg vorkommen. Mir liegt jedoch ein solcher Zahn von Günzburg vor, allerdings in der geologischen Abtheilung der Münchener Sammlung befindlich. Es mag wohl sein, dass ich seiner Zeit vergessen hatte, den genannten Autor auf die in dieser Abtheilung aufbewahrten Stücke aufmerksam zu machen.

Ueber die Abstammung der Gattung *Choerotherium* sagt Stehlin — l. c. pag. 462 —: Die Selbstständigkeit von *Choerotherium* ist vielleicht so alten Datums als diejenige von *Listriodon*, doch lässt sich die Möglichkeit einer Abstammung von *Propalaeochoerus* vorderhand nicht bestimmt ausschliessen. Ob der problematische *Hemichoerus* in diesen Stamm gehört, bleibt sehr fraglich. Ich glaube, dieser Ansicht durchaus beipflichten zu dürfen.

Listriodon cfr. *Lockharti* Pomel.

Taf. III [VIII], Fig. 34, 41.

1835. Jäger, Ueber die fossilen Säugethiere, welche in Württemberg gefunden worden sind. pag. 76. t. 10 f. 23, 27, 55—58.
1882/85. Quenstedt, Handbuch der Petrefactenkunde. pag. 82. t. 6 f. 10.
1899/1900. Stehlin, Ueber die Geschichte des Suiden-Gebisses. Abhandlungen der Schweizerischen paläontologischen Gesellschaft. pag. 13, 83.

Einen sehr characteristischen oberen I_1 aus dem Bohnerz von Mösskirch hat Quenstedt abgebildet, aber irrigerweise auf *Rhinoceros* bezogen. Nach der Abbildung bei Stehlin — t. 5 f. 22 — würde derselbe unzweifelhaft zu *Listriodon splendens* gehören. Ich stimme mit diesem Autor vollkommen darin überein, dass er einen ähnlichen kürzlich von Vacek[1]) abgebildeten Zahn aus dem Unterpliocän vom Eichkogel bei Mödling, den Vacek mit Vorbehalt als unteren C von *Helladotherium* gedeutet hat, ebenfalls zu *Listriodon* rechnet — pag. 483.

Zu *Listriodon*, und zwar zu *Lockharti*, stellt Stehlin — pag 84 — sowohl den oberen P_3 — Jäger's *Hyotherium majus* — und den oberen M_3 — Jäger's *Sus palaeochoerus* — von Langen-Enslingen in Sigmaringen, nach Jäger wohl schon aus der Molasse, nicht aus Bohnerz, und im Text *Hyotherium sideromolassicum majus* genannt, als auch die beiden oberen M des Jäger'schen *H. sideromolassicum minus* anscheinend von Friedingen bei Riedlingen. Stehlin konnte diesen bunodonten *Listriodon*, der in der Literatur bisher in der Regel als *Sus* figurirte, an verschiedenen Orten nachweisen. Uns interessirt jedoch hiervon nur die Spaltausfüllung im Jurakalk von Oberstotzingen bei Ulm, aus der das Münchener Museum die Originale zu H. v. Meyer's *Sus belsiacus* besitzt, bestehend in einem unteren I_2, 2 unteren P (P_2 und P_3), einem unteren M_3, 3 oberen M (M_1, M_2, M_3), je einem distalen Ende von Radius, Tibia, einem Astragalus, einem Metatarsale IV, einer Klaue, je einem Fragment des Atlas und eines Rückenwirbels und einem Schwanzwirbel.

In Frankreich ist diese Art anscheinend recht bezeichnend für das Orléanais-Avaray, Chevilly, Montabuzard, Thenay —, wodurch es nicht unwahrscheinlich wird, dass auch die schwäbischen Fundorte Ablagerungen enthalten, die eigentlich marin entwickelt sein sollten. Indessen findet sich diese Art auch unzweifelhaft noch im Obermiocän, unter Anderem auch im Flinz der bayrisch-schwäbischen Hochebene — Günzburg, Stätzling —, und zwar kommt bei Augsburg mit ihm zusammen auch der noch deutlicher jochzähnige *Listriodon splendens* vor, von dem das paläontologische Museum vor Kurzem übrigens auch einen überaus characteristischen unteren M_3 aus dem Flinz von Diessen am Ammersee erhielt, wodurch die Annahme Stehlin's — pag. 462 —, dass der bunodonte *Lockharti* der Stammvater des jochzähnigen *splendens* wäre, schwerlich eine Stütze finden dürfte.

Ueber die Herkunft der Gattung *Listriodon* wissen wir recht wenig. Stehlin glaubt, dass sie sich schon in voroligocäner Zeit vom Hauptstamm abgezweigt hätte. Vielleicht haben wir als Ahnen die Gattung *Doliochoerus* im Quercy zu betrachten.

Anoplotherium commune Cuv.

Die Anwesenheit dieser Art in den Bohnerzen von Frohnstetten und Neuhausen bei Tuttlingen ist durch eine, wenn auch nicht sehr beträchtliche, Anzahl characteristischer Zähne und Knochen absolut sichergestellt.

1) Ueber die Säugethierreste vom Eichkogel bei Mödling. Jahrbuch d. K. K. geolog. Reichsanstalt. 1900. pag. 169. t. 7 f. 3.

Anoplotherium secundarium Cuv. sp.

Auch diese Art kommt, wenn auch viel seltener als die vorige, im Bohnerz von Frohnstetten vor. Aus dem Bohnerz von Heidenheim am Hahnenkamm, woher die von Maack beschriebenen Zähne des *Lophiodon rhinocerodes* stammen, besitzt das Stuttgarter Naturaliencabinet 2 Molaren. Jäger — l. c. pag. 56 — führt diese Art auch aus Neuhausen an, ich wüsste jedoch unter den von ihm abgebildeten Zähnen keinen, der hierher gestellt werden müsste.

In Bezug auf die Zehenzahl und die Form der Extremitätenknochen und der Zähne erweist sich diese Art bereits als ein *Diplobune* und nicht als ein *Anoplotherium*.

Diplobune bavaricum Fraas.

Taf. III [VIII], Fig. 38.

1870. Fraas, Palaeontographica. Bd. 17. pag. 177. t. 38.

Die Originale zu der Fraas'schen Arbeit über *Diplobune* stammen aus den Bohnerzen von Grafenmühle bei Pappenheim und befinden sich in der Münchener paläontologischen Sammlung.

In der Tübinger Sammlung ist diese Art vertreten durch ein rechtes Metatarsale II, ein linkes Calcaneum und Phalangen aus Veringendorf, im Stuttgarter Naturaliencabinet durch ein linkes Metatarsale III und ein rechtes Metatarsale IV, einige Phalangen, sowie einen oberen M_3 von der nämlichen Localität.

Aus Veringen liegt ferner ein unterer M_1 vor, der zwar kleiner ist als der des ächten *bavaricum* — 7 mm lang —, aber wegen der noch vollständigen Trennung des Paraconid vom Metaconid nicht zu *Dacrytherium* passt. Es ist gewiss kein Zufall, dass diese Art gerade in Veringendorf nachgewiesen werden konnte, die dortigen Bohnerze enthalten vielmehr wirklich eine Fauna, die jünger als jene von Frohnstetten — Eocän — und älter als die von Eckingen bei Ulm ist und ohne weiteres als oligocän angesprochen werden darf. Dass aber *Diplobune bavaricum* und wahrscheinlich auch die folgende grössere Art — *Quercyi* — wirklich dem Oligocän angehört, geht mit Sicherheit daraus hervor, dass Depéret[1]) bei Calaf in der Provinz Barcelona zusammen mit *Ancodus velaunus* das mit *Diplobune bavaricum* identische *Diplobune minus* angetroffen hat, denn *Ancodus* ist ein typisches Leitfossil für das eigentliche Oligocän.

Diplobune Quercyi Filhol.

Dies ist in den Bohnerzen vom Eselsberg bei Ulm neben *Pseudosciurus suevicus* das häufigste Fossil. Eine monographische Beschreibung dieser Reste würde jedoch den hier zu Gebote stehenden Raum erheblich überschreiten, weshalb ich mich nur auf die Aufzählung der anderweitig gefundenen Ueberreste dieser Species beschränken will. Es sind dies folgende:

vom Hochberg bei Veringenstadt ein linker oberer Incisiv, ein fragmentärer M_3, ein beschädigter unterer P_3, ebenfalls aus dem linken Unterkiefer, je ein Unter- und ein Oberkieferfragment ohne Zähne, ein Os magnum und je eine Phalange der dritten oder vierten und der zweiten Zehe;

aus Veringendorf eine ziemliche Anzahl Zähne und Knochen, darunter ein Lunatum und ein Schwanzwirbel.

Die beiden Gattungen *Anoplotherium* und *Diplobune* haben jedenfalls einen gemeinsamen Stammvater, dessen untere Molaren vermuthlich denen von *Anoplotherium* ähnlicher waren als denen von *Diplobune*, insofern sie wohl auch noch einen weit vorne stehenden Vorderzacken — Paraconid — besessen haben dürften, während

1) Aperçu général sur la bordure nummulitique du massif ancien de Barcelone et l'étude de la faune de l'oligocène de Calaf. Bulletin de la Société géologique de France. 1898. T. XXVI. pag. 719.

die Form und Zahl der Metapodien und die Gestalt der Extremitätenknochen sicher der von *Diplobune* entsprochen hat. Im Allgemeinen nimmt im Laufe der Entwickelung einer genetischen Reihe die Körpergrösse zu, hier aber ist die zweifellos geologisch ältere Gattung *Anoplotherium* bei weitem grösser als die im Ganzen etwas jüngere Gattung *Diplobune*, bei welcher übrigens auch das „*Anoplotherium*“ *secundarium* besser untergebracht wird. Auch dieses *D. secundarium* ist wesentlich grösser als die beiden jüngeren Arten *bavaricum* und *Quercyi* — *Diplobune* erweist sich gegenüber *Anoplotherium* als fortgeschrittener hinsichtlich der Form der unteren M — Paraconid klein und dicht neben Metaconid — und ferner auch bezüglich der weit auseinandergerückten Zwischenkiefer.

Eine sehr nahe verwandte Gattung ist *Dacrytherium*, bei welcher das Paraconid schon beinahe vollständig verschwunden ist. Die Schnauzenbildung ist im Wesentlichen die nämliche wie bei *Diplobune*. Dagegen erweist sich *Dacrytherium* noch als sehr primitive Form in Folge der Anwesenheit von 2 vollständigen Seitenzehen. Die erwähnte Differenzirung im Zahnbau und in der Ausbildung der Schnauze verbietet ohne weiteres die Annahme, dass diese Gattung den Ahnen von *Anoplotherium* — das sich hierin viel primitiver verhält — darstellen könnte. Auch *Diplobune* kann wegen der erwähnten Beschaffenheit des Paraconid nicht von *Dacrytherium* abgeleitet werden. Der gemeinsame Ahne dieser 3 Gattungen bleibt also noch zu entdecken.

Tapirulus hyracinus Gerv.

Taf. IV [IX], Fig. 4.

1852. *Anoplotherium murinum* Fraas, Beiträge zu der *Palaeotherium*-Formation. Jahresheft des Ver. für vaterländ. Naturkunde. Bd. 8. pag. 243. t. 6 f. 41.

1886. Schlosser, Beiträge zur Stammesgeschichte der Hufthiere. Morphol. Jahrbuch. Bd. 12. pag. 94. t. 6 f. 1, 25, 21.

In den Bohnerzen vom Eselsberg bei Ulm habe ich die bis dahin noch nicht bekannten Oberkiefermolaren gefunden und beschrieben und abgebildet. *Tapirulus hyracinus* findet sich aber auch in Frohnstetten. Schon Fraas hat von dort einen unteren Molaren, allerdings unter falscher Benennung, abgebildet. Das Stuttgarter Naturaliencabinet besitzt aus dem dortigen Bohnerz einen unteren M_3, einen oberen P_4 und einen oberen M_1. Leider habe ich es unterlassen, von dem bis jetzt noch nicht beschriebenen P_4 eine Skizze zu machen; soweit ich mich jedoch erinnern kann, besitzt auch er den relativ einfachen Bau wie alle P_4 der Artiodactylen zu welchen *Tapirulus* auch zweifellos gerechnet werden muss, wie ich jetzt gerne anerkenne.

Ich bin sehr geneigt, auf diese seltene Form auch ein linkes Metacarpale III aus Veringenstadt, der Tübinger Sammlung gehörig, und ein rechtes Metacarpale IV aus Frohnstetten zu stellen. Letzteres hat H. v. Meyer in seinem Manuscript abgebildet. Beide zeichnen sich ausser durch ihre Plumpheit auch dadurch aus, dass die vordere Hälfte der distalen Gelenkfläche in der Mitte tief ausgefurcht ist. Der Kiel ist auf die hintere Hälfte dieser Gelenkfläche beschränkt. Die Facetten am proximalen Ende haben einige Aehnlichkeit mit jenen von *Diplobune*, aber immerhin haben auch diese Metapodien ein so fremdartiges Aussehen, dass man sich wohl kaum entschliessen würde, sie einem Artiodactylen zuzuschreiben, wenn nicht auch die Molaren in ihrem Bau so erheblich von den typischen Paarhuferzähnen abweichen würden, indem die halbmondartige Ausbildung der Höcker fast verwischt und durch die Entwickelung von Jochen auf den unteren Molaren nahezu unkenntlich gemacht wird.

Metacarpale III: Länge 19 mm, Breite am proximalen Ende 8 mm, am distalen 7,5 mm, in Mitte der Diaphyse 6,3 mm.

Die Gattung *Tapirulus* ist am besten den Anoplotheriiden anzureihen, schon wegen der plumpen Extremitätenknochen, deren Gelenke auch mit jenen bei *Anoplotherium* am meisten Aehnlichkeit besitzen. Das Gebiss hat allerdings sehr bedeutende Differenzirung erfahren, Umwandlung der äusseren Halbmonde der unteren

M und der Innenhöcker der oberen M in Joche. Der Ahne von *Tapirulus* ist nicht bekannt, aber so viel dürfte sicher sein, dass die Trennung dieser Gattung von den übrigen Anoplotheriiden ziemlich weit zurückliegt. *Tapirulus* hat jedenfalls noch im Oligocän gelebt.

Dichobune Fraasi Schlosser.

Taf. III [VIII], Fig. 36.

Aus den Bohnerzen vom Esclsberg besitzt das Stuttgarter Naturaliencabinet einen rechten Oberkiefer mit D_4—M_3. Die Zähne haben ungefähr die nämliche Grösse wie jene von *Dichobune Campichi* Pict., jedoch sind sie hier beträchtlich breiter als lang, während bei *Campichi* Breite und Länge fast gleich sind. Ueberdies umschliesst hier das Basalband auch den vorderen Innenhöcker — Protocon —, während es bei *Campichi* an dieser Stelle unterbrochen ist. Der Jochbogen inserirt oberhalb des M_2. Der M_3 ist auch hier wesentlich kleiner als M_2. Auch hier hat er statt des oblongen trapezoidalen Querschnitt. An D_4 ist die Vorderhälfte wesentlich schmäler als die hintere, dafür ist aber der Protostyl in der Vorderaussenecke viel stärker entwickelt als an den M.

Länge der 3 M 6,5 mm.

M_1 Länge 5,5 mm, Breite am Hinterrande 7,2 mm
M_2 „ 6 „ „ „ „ 7,3 „
M_3 „ 4,2 „ „ „ Vorderrande 6,5 „

Ueber die Abstammung der Gattung *Dichobune* giebt dieser Fund natürlich keinen Aufschluss, wohl aber gewinnt es hierdurch den Anschein, als ob sie auch noch über das Eocän hinaus bis ins Oligocän gedauert hätte. Die neue Art ist sogar kleiner als *Dichobune Campichi*.

Rhagatherium frohnstettense Kowalevsky.

1852. *Anoplotherium leporinum* Fraas, Beiträge zur *Palaeotherium*-Formation. Jahreshefte d. Ver. f. vaterl. Naturkunde. pag. 242. t. 6 f. 38.
1886. Kowalevsky, Monographie der Gattung *Anthracotherium*. Palaeontographica. Bd. 22. pag. 228. t. 8 f. 57—59.

Ueber diese ziemlich seltene, auf die Bohnerze von Frohnstetten beschränkte Form habe ich nichts Neues mitzutheilen.

Dichodon frohnstettense Fraas.

1852. *Dichodon*, Fraas, Beiträge zur *Palaeotherium*-Formation. Jahreshefte d. Ver. f. vaterl. Naturkunde. pag. 244. t. 6 f. 40.

Auch diese Art ist nur aus dem Bohnerz von Frohnstetten bekannt und gleichfalls sehr selten.

Die Gattung *Dichodon* erscheint im Eocän mit einer sehr kleinen Art, erreicht aber sehr bald beträchtliche Grösse, *Dichodon cuspidatus* Owen im Obereocän von Hordwell.

Dichobune, *Rhagatherium* und *Dichodon* sind trotz der beträchtlichen Verschiedenheit im Zahnbau doch sehr nahe mit einander verwandt. Am primitivsten ist freilich die Gattung *Dichobune* mit ihren noch als Kegel ausgebildeten Zahnhöckern und der deutlichen Trennung von Paraconid und Metaconid der unteren Molaren, mit ihren einfach gebauten Molaren und der Anwesenheit von 2 vollständigen, aber doch schon schwachen Seitenzehen.

Dichobune könnte seiner Organisation nach ganz gut als Vorfahre von *Gelocus* angesehen werden, wenn der unpaare Innenhöcker nicht in der Hinterhälfte der oberen Molaren stünde. Da aber bei allen weiter ent-

wickelungsfähigen Formenreihen der Artiodactylen, welche anfangs fünfhöckerige Molaren besitzen, dieser fünfte Höcker in der Vorderhälfte des Zahnes sich befindet sowohl bei den Suiden, als auch bei den Oreodontiden, so wird es überaus unwahrscheinlich, dass die Gattung *Dichobune* als Ausgangspunkt späterer Paarhufer-Typen in Betracht gezogen werden darf.

Rhagatherium stellt gewissermaassen ein fortgeschrittenes *Dichobune* dar, insofern die Prämolaren sehr bedeutende Complication erfahren haben und an den unteren M Paraconid und Metaconid bereits mit einander verschmolzen sind. Allein ein directer Zusammenhang beider Gattungen erscheint dennoch vollständig ausgeschlossen, denn bei *Rhagatherium* steht der grosse Innenhöcker in der Vorderhälfte des oberen M, bei *Dichobune* aber in der Hinterhälfte. Bei der letzteren Gattung dürfte er wohl doch als Hypocon aufzufassen sein, während der Protocon sehr bald mit dem ersten Zwischenhöcker verschmilzt. Dagegen muss der grosse Innenhöcker von *Rhagatherium* unbedingt als Protocon gedeutet werden, während der Hypocon verschwunden ist, sofern ein solcher hier überhaupt je existirt hat.

Dichodon endlich ist die fortgeschrittenste von allen 3 Gattungen, denn die M sind hier bereits ganz selenodont, die oberen M haben bloss mehr 4 Höcker, und die Seitenzehen sind vollständig verschwunden. Die ungewöhnliche Complication der P von *Rhagatherium* und *Dichodon*, welche erst wieder bei der nordamerikanischen Gattung *Agriochoerus* in ähnlicher Weise zu beobachten ist, lässt keinen Zweifel darüber aufkommen, dass wir es mit vollkommen erloschenen Typen zu thun haben. Auch *Xiphodon* und *Xiphodontherium* stehen den genannten 6 Gattungen jedenfalls nahe. Die genannten Genera lassen sich am besten als Familie der Dichobuniden mit den Unterfamilien: *Dichobuninae* mit *Dichobune*, *Rhagatherium* und *Xiphodontinae* mit *Dichodon*, *Xiphodon* und *Xiphodontherium* zusammenfassen. Mit den Anoplotheriden haben sie nicht das Geringste zu thun.

Den Schlüssel für die Stammesgeschichte dieser merkwürdigen Formen, sowie überhaupt aller europäischen Paarhufer bildet zweifellos die Fauna von Egerkingen, allein eine definitive Beantwortung der sich hierbei aufdrängenden Fragen ist nur möglich mit Hülfe des Studiums der Rütimeyer'schen Originalien. Beschreibungen und Abbildungen allein reichen hierfür nicht aus.

Plesiomeryx.

Diese Gattung ist in den schwäbischen Bohnerzen zwar überaus selten, aber die vorliegenden Reste vertheilen sich immerhin auf 2 Arten.

Plesiomeryx sp.

Ein unterer linker M_3 von Veringenstadt. Länge 4,5 mm. Bei den mir vorliegenden Kiefern des *Plesiomeryx cadurcensis* Filh. aus den Phosphoriten hat dieser Zahn meist die nämliche Grösse.

Ein rechter Kiefer aus den Bohnerzen des Eselsberges bei Ulm mit P_3—M_3 weist für die einzelnen Zähne folgende Maasse auf:

P_3	4 mm	M_2	3,7 mm
P_4	4 „	M_3	5 „
M_1	3.5 „		

Die P sind hier wesentlich länger als bei *cadurcensis*, weshalb ich von der Identificirung mit dieser Art absehen muss.

Caenotherium sp.

Auch diese Gattung ist in den Bohnerzen nur ganz mangelhaft repräsentirt, nämlich durch ein Fragment des linken Unterkiefers mit M_1—M_3 von Veringenstadt. Der Kiefer selbst scheint ziemlich schlank gewesen

zu sein. Unterhalb des Hinterrandes des M_3 beträgt seine Höhe nur 12,5 mm. Die 3 M messen zusammen 16,3 mm. Sowohl die Form des Kiefers als auch die Dimensionen der Zähne nähern sich am ehesten jenen von *Caenotherium elongatum* aus den Phosphoriten.

Nicht besonders selten, aber höchst mangelhaft erhalten sind Extremitätenknochen in den Bohnerzen von Grafenmühle bei Pappenheim. Soweit sich überhaupt davon Maasszahlen abnehmen lassen, kommen sie denen des *Caenotherium commune* Filh. aus den Phosphoriten von Quercy am nächsten.

Die ausserordentliche Seltenheit von Ueberresten der Gattungen *Plesiomeryx* und *Caenotherium* in den Spaltausfüllungen des bayrischen und schwäbischen Jura beruht möglicherweise doch nicht ausschliesslich auf der Leichtzerbrechlichkeit dieser Knochen und Zähne, wenigstens müssten sie sich denn doch viel häufiger in der Spalte vom Eselsberg bei Ulm finden, wo die gewiss noch viel zerbrechlicheren Ueberreste von *Pseudosciurus* und *Sciuroides* sicher die Hälfte aller dortigen Säugethierreste ausmachen.

Caenotherium und *Plesiomeryx* sind zwar mit einander sehr nahe verwandt und im Zahnbau überhaupt nicht zu unterscheiden, wohl aber ist dies möglich mit Hülfe der Knochen; die von *Plesiomeryx* sind relativ länger, gestreckter und viel zierlicher und haben auch die nämliche Consistenz wie jene der ächten Ruminantier, während die von *Caenotherium* die nämliche Consistenz aufweisen wie bei den Suiden.

Die Familie der Cänotheriiden umfasst ausser den beiden Gattungen *Plesiomeryx* und *Caenotherium* noch die übrigens sehr seltene Gattung *Oxacron*, bei welcher der unpaare Innenhöcker mehr in der Mitte steht und die Extremitätenknochen auffallend kurz sind. Der älteste Vertreter der Cänotheriiden existirt bereits in der Fauna von Egerkingen und wurde von Rütimeyer[1]) als *Plesiomeryx* bestimmt. Wahrscheinlich geht diese Familie auf die nämliche Stammform zurück wie die *Dichobunidae*.

Gelocus Laubei Schlosser.

1901. Beiträge zur Kenntniss der Wirbelthierfauna der böhmischen Braunkohlenformation. Prag. pag 22. t. 1 f. 12. Textf. 4.

Ich habe diese Art an anderer Stelle eingehend beschrieben, weshalb ich mich hier damit begnügen kann, auf den Unterschied gegenüber *Gelocus communis* zu verweisen. Er besteht in dem zierlicheren Bau der P und M.

Vorkommen: In den Bohnerzen vom Eselsberg bei Ulm und in den älteren böhmischen Braunkohlen von Lukawitz. Von Veringen liegen eine Anzahl Phalangen vor, die vielleicht auf diese Art bezogen werden dürfen, vom Eselsberg Unterkiefer und ein Humerusfragment.

Gelocus communis Aym.

1850. *Palaeomeryx* Quenstedt, Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde Württemberg. pag. 178. t. 1 f. 31.
1853. Wiederkäuer Jäger, Ueber einige fossile Knochen und Zähne des Donauthales. Württemberg. Jahreshefte. Bd. 9. 1853. pag. 153. t. 3 f. 28—39.

Aus den Bohnerzen von Veringendorf stammen einige Molaren, ein Humerusfragment, ein Astragalus und eine Phalange, welche Jäger mit *Palaeomeryx minimus* vergleicht.

In Wirklichkeit stimmen diese Molaren sowohl in ihren Dimensionen, als auch in ihrem ganzen Aussehen vollkommen mit solchen von *Gelocus communis* aus Ronzon überein.

Möglicherweise gehört zu dieser Art ein Unterkiefer aus dem Oerlinger Thal bei Ulm, das Original von Quenstedt f. 31, allein die P, von denen P_2—P_4 erhalten sind, scheinen doch bereits complicirter zu sein als bei *Gelocus*. Dagegen muss der f. 32 abgebildete obere M, für den übrigens auch Quenstedt selbst als

1) Die eocäne Fauna von Egerkingen. Abhandlungen der Schweiz. paläontologischen Gesellschaft. 1892/93. t. 5 f. 24, 25, 27.

Fundort „Süsswasserkalk bei Ulm“ angiebt, zweifellos zu einem der untermiocänen *Amphitragulus* gestellt werden.

Paragelocus Scotti n. g. n. sp.

Taf. IV [IX], Fig. 2, 5, 6.

Ziemliche Schwierigkeiten würde die Bestimmung eines zahnlosen rechten Unterkieferfragmentes aus Veringen und eines rechten unteren P_4 vom Hochberg bieten, wenn nicht glücklicherweise von ersterer Localität auch ein linkes Oberkieferfragment mit den 3 Molaren vorhanden wäre, welches der Grösse nach sehr gut zu jenen beiden Stücken passt und unzweifelhaft einem Gelociden angehört.

Oberkiefer. Die 3 M sind viel breiter als lang und auf der Innenseite mit einem kräftigen Basalbande versehen, welches namentlich am Protocon sehr gut zu sehen ist. Von dem *Gelocus communis* unterscheiden sie sich nicht bloss durch die kräftigeren Pfeiler der Aussenseite, sondern auch durch den Besitz eines Protoconulus, der zwar bei der Abkauung bald verschwindet, aber an M_3 sich noch deutlich bemerkbar macht.

M_1 Länge 5 mm, Breite 6,2 mm, Höhe 2 mm
M_2 „ 5,5 „ „ 7 „ „ 2,5 „
M_3 „ 6 „ „ 7,4 „ „ 3 „

Der Unterkiefer lässt auf seinem Oberrande inclusive der Alveole, an welcher das fehlende Kieferstück anzufügen wäre, 8 Alveolen erkennen. Die letzte, welche auch von hinten geöffnet ist, gehört dem M_1 an, so dass also vor den M sicher 3 Prämolaren mit je 2 Wurzeln und ein vierter einwurzeliger P_1 vorhanden war. Dieser P_1 steht vollkommen isolirt.

Länge der Zahnreihe (approximativ) ohne P_1 34 mm.
„ der Prämolarreihe 15,5 mm, Höhe des Kiefers unter M_1 7,7 mm.

Abstand des P_1 von P_2 2,5 mm, von C 5,5 (?) mm.

Der P_4 von Hochberg hat eine Länge von 5,4 mm, eine Höhe von 2,9 mm und eine Breite (in der Mitte) von 2 mm. Er zeigt einen eigenthümlichen Bau. Neben dem spitzen Haupthöcker — Protoconid — erhebt sich ein etwas niedrigerer Innenhöcker — Deuteroconid — in der Form einer dreiseitigen Pyramide. Der Vorderhöcker — Paraconid — bildet einen nach hinten abgeschrägten Kegel. Der erhabene Hinterrand des Zahnes verbindet sich mit der niedrigen, schräg nach unten verlaufenden Coulisse, welche zwischen dem Protoconid und dem zweiten Aussenhöcker — Metaconid — entspringt. Dies ist der Hauptunterschied gegenüber dem entsprechenden Zahn von *Gelocus*, bei welchem diese Coulisse parallel zum Hinterrande verläuft. Auch ist bei den ächten *Gelocus* der Innenhöcker — Deuteroconid — viel schwächer entwickelt und steht überdies auch weiter vorne als hier.

Das Vorhandensein dieses alterthümlichen Selenodonten in den Bohnerzen von Hochberg und Veringen beweist auf's entschiedenste das oligocäne Alter dieser Ablagerung.

Pseudogelocus suevicus n. g. n. sp.

Taf. IV [IX], Fig. 1.

1886. *Protomeryx* Schlosser, Beiträge zur Stammesgeschichte der Hufthiere. Morpholog. Jahrbuch. Bd. 12. pag. 95. t. 5 f. 21, 25.

Mit dem Namen *Protomeryx* belegte ich ein, freilich unscheinbares, Bruchstück eines Unterkiefers aus dem Oerlinger Thal, das aber wegen der eigenthümlichen Zusammensetzung seines P_4 bei keiner bekannten Gattung untergebracht werden kann. Da der Name, wie ich leider erst nachträglich erfuhr, bereits von Leidy

vergeben war, so muss eine anderweitige Bezeichnung gewählt werden, denn bei der Eigenthümlichkeit der Zähne ist ein besonderer Name durchaus nothwendig. Das Stück, auf welches sich der obige Name *Pseudogelocus suevicus* bezieht, besteht aus einem Fragment des rechten Unterkiefers mit P_4 und M_1.

Der M_1 ist deshalb höchst bemerkenswerth, weil er bereits am ersten Aussenmonde — Protoconid — die sogenannte *Palaeomeryx*-Leiste trägt. Die Innenhöcker sind nur wenig comprimirt, die Aussenhöcker sehr gross. Vor und hinter dem Protoconid erhebt sich ein kräftiges hohes Basalband, und zwischen dem Protoconid und Hypoconid befindet sich ein blattförmiger Basalpfeiler.

Der P_4 hat neben dem Hauptzacken — Protoconid — einen ebenso grossen Innenhöcker — Deuteroconid —, der sich an den ersteren sehr dicht anlegt. Zwischen dem Protoconid und dem beinahe als vollständiger Halbmond entwickelten Hinterhöcker — Metaconid — entspringt eine schräg nach hinten verlaufende Coulisse, welche sich mit der Hinterinnenecke des Zahnes verbindet und somit der von *Paragelocus* sehr ähnlich ist. Der Zahn weist somit eine grössere Complication auf als bei den späteren Ruminantiern.

Länge des P_4 5,2 mm, grösste Breite 2,3 mm
„ „ M_1 5 „ „ „ 2,8 „

Während der M_1 grosse Aehnlichkeit mit dem M von ächten Ruminantiern — z. B. *Amphitragulus* — besitzt, namentlich durch die Anwesenheit der *Palaeomeryx*-Leiste, die übrigens nicht selten auch an den M von *Bachitherium* und sogar schon bei den grösseren *Gelocus* aus den Phosphoriten vorkommen kann, zeigt P_4 eine gewisse Complication, Umbildung der hinteren Aussenecke in einen förmlichen Halbmond, welche bei den geologisch nächstjüngeren Ruminantiern, den Paläomeryciden, nicht in diesem Maasse zu beobachten ist, und zugleich aber auch eine auch bei *Paragelocus* vorkommende Specialisirung, nämlich die starke Entwickelung und Streckung des Deuteroconid.

Dass *Paragelocus*, von dem zwar untere M nicht bekannt sind, mit *Pseudogelocus* nicht identisch ist, geht aus der Beschaffenheit des P_4 zur Genüge hervor. Aber man könnte doch wenigstens versucht sein, den Oberkiefer, welchen ich zu der ersteren Gattung gestellt habe, mit dem Unterkiefer von *Pseudogelocus* zu vereinigen. Auch dies dürfte jedoch nicht statthaft sein, denn zu solch primitiven, eigentlich noch fünfhöckerigen Oberkiefermolaren kann doch schwerlich ein Unterkiefer gehören, dessen P_4 eine so auffallende Specialisirung erfahren hat.

Paragelocus und *Pseudogelocus* sind mithin als specialisirte Typen anzusehen, welche für die Stammesgeschichte der ächten, mit *Amphitragulus* und *Dremotherium* beginnenden Wiederkäuer keine Bedeutung haben. Diese Formen schliessen sich vielmehr entschieden viel inniger an *Prodremotherium* an, von dem sie sich eigentlich nur durch die stärkere Ausbildung der Coulisse und der Innenhöcker, zum Theil auch — *Amphitragulus* — durch die Vierzahl der unteren P unterscheiden.

Bachitherium medium Filhol.

Taf. IV [IX], Fig. 3.

1884. Mémoires sur quelques mammifères fossiles des phosphorites du Quercy. Annales de la Société des sciences phys. et natur. Toulouse pag. 124.

Aus dem Bohnerz von Jungnau bei Veringen besitzt das Münchener paläontologische Museum einen linken Unterkiefer mit P_4—M_2, 2 isolirte linke untere M und einen Astragalus. Durch die merkwürdige Ausbildung des unteren P_4 — Anwesenheit einer vom Protoconid bis zur hinteren Innenecke sich erstreckenden Innenwand — erweist sich dieser Kiefer als zur Gattung *Bachitherium* gehörig, welche bisher nur aus den

Phosphoriten von Quercy bekannt war. Die Dimensionen der Zähne und des Kiefers entsprechen ziemlich genau denen des Filhol'schen *Bachitherium medium*. Nur ein einziger der M zeigt eine Spur der *Palaeomeryx*-Leiste.

Länge des P_4 6,8 mm
„ „ M_1 6,8 „
„ „ M_2 8 „

Bei dem Filhol'schen Exemplar messen die M 6 resp. 7,5 mm, Differenzen, die jedoch recht wohl nur individuell sein können.

Wegen der Umwandlung des Innenhöckers — Deuteroconid — des P_4 in eine förmliche Innenwand kann diese Gattung nicht gut als Ausgangspunkt der hierin primitiveren Gattungen *Amphitragulus* etc. in Betracht kommen. Im Oligocän entfalten demnach die selenodonten Artiodactylen bereits einen beträchtlichen Formenreichthum. Jedoch haben hiervon nur die Gattungen *Gelocus* und *Prodremotherium* stammesgeschichtliche Bedeutung. Dagegen stellen die Gattungen *Paragelocus*, *Pseudogelocus* und *Bachitherium* einerseits und die Gattung *Lophiomeryx*[1]) andererseits vollkommen erloschene Typen dar, denn die ersteren haben gewisse Differenzirungen der unteren P, die letztere aber solche der unteren M — erster Innenhöcker [Metaconid] in einen weit zurückstehenden hohen Kegel umgewandelt — erfahren, welche bei keinem der im Miocän vorhandenen Selenodonten vorkommen. Erst in der Gegenwart treten wieder, aber offenbar als Neuerwerb, bei verschiedenen Wiederkäuern ähnliche Differenzirungen der P auf.

Palaeomeryx.

Die Spaltausfüllung im Solnhofer lithographischen Schiefer hat eine grosse Anzahl von Paläomeryciden-Knochen geliefert. Sie bilden mindestens die Hälfte aller hier gefundenen Säugethierreste und vertheilen sich der Grösse nach auf 3 Arten. Leider liegen jedoch nur 4 Unterkieferfragmente vor, an denen aber auch nur mehr 2 Molaren enthalten, während ein drittes von einem jugendlichen Individuum stammt.

Die Genusbestimmung der miocänen Paläomeryciden ist, soferne nicht vollständige Zahnreihen vorliegen, mit Schwierigkeiten verbunden, am leichtesten ist noch eine Unterscheidung bei Oberkiefermolaren, wie ich kürzlich gezeigt habe[2]). Die Gliederung ist folgende:

A. 4 untere Prämolaren:
Secundärleisten der oberen M sehr schwach — *Amphitragulus*.

B. 3 untere Prämolaren.
a) obere M einfach — *Dremotherium*.
b) Molaren mit Secundärleisten:
α) Secundärleisten mässig entwickelt — *Palaeomeryx*.
β) „ kräftig entwickelt — *Dicrocerus*.

Die Gattung *Dicrocerus* umfasst die beiden Arten *D. elegans* und *furcatus*, beide mit Geweihen versehen, die aber bei *elegans* viel kräftiger sind und öfter gewechselt werden, während *furcatus* jedenfalls sehr selten abgeworfen hat.

Die Gattung *Palaeomeryx* wäre, streng genommen, auf *P. Kaupi*, *Bojani* und *eminens* zu beschränken.

1) Hiermit ist nicht zu verwechseln *Cryptomeryx (Lophiomeryx) Gaudryi* Filh. sp. Schlosser, Beiträge zur Kenntniss der Stammesgeschichte der Hufthiere. Morphologisches Jahrbuch. 1886. Bd. 12. pag. 74. t. 5 f. 7, 16, 22, 24; t. 6 f. 6, 9.

2) Zur Kenntniss der Säugethierfauna der böhmischen Braunkohlenformation. Beiträge zur Kenntniss der Wirbelthierfauna der böhmischen Braunkohlenformation. Prag. 1901. pag. 12.

Geweihe existiren hier nicht — ?)[1]. Für die kleinen „*Palaeomeryx*“ des Obermiocäns, nämlich *P. Meyeri* Hofm. (= *pygmaeus* H. v. Mey. partim), *parvulus* und *pumilio* Roger[2]) wäre vielleicht ein besonderes Genus zu errichten, soferne man sie nicht zu *Dremotherium* oder trotz der Dreizahl der P zu *Amphitragulus* stellen will, denn ihre oberen M haben auch nicht die Spur von Secundärleisten auf den oberen M und sind mithin primitiver als jene der oben genannten Arten von Georgensgmünd, für welche der Name *Palaeomeryx* zuerst angewendet worden ist. Aber da sie anscheinend Geweihe besitzen, unterscheiden sie sich doch sehr von den beiden genannten Genera. Wie ich jetzt mit grosser Sicherheit behaupten darf, tragen *Palaeomeryx Meyeri* und *parvulus* oder *pumilio* Geweihe. Zu *Meyeri* gehören ganz unzweifelhaft jene Geweihe, welche bereits Rütimeyer[3]) abgebildet hat. In meiner oben citirten Arbeit über die Fauna des böhmischen Tertiärs habe ich dann 3 Arten aus dem Miocän von Tuchorschitz beschrieben, die freilich nur durch isolirte Zähne vertreten sind, aber sich bei keiner der bisher bekannten Paläomeryciden-Arten unterbringen liessen. Ich habe sie deshalb als *Palaeomeryx* (?) mit Fragezeichen bestimmt.

Ich weiss nun wohl, dass strenge Kritiker mir deswegen Inconsequenz vorwerfen werden, allein für die Aufstellung eines besonderen neuen Genus genügt weder das Material von Tuchorschitz, noch auch das von Solnhofen, welches sich wenigstens hinsichtlich des Baues und der Grösse der unteren Molaren nur mit dem *Palaeomeryx* (?) *annectens* Schloss. von Tuchorschitz vergleichen lässt. Solange aber aus Solnhofen keine oberen M bekannt sind, kann die Identität der Solnhofer und Tuchorschitzer Arten nicht direct bewiesen werden, wenn sie auch jetzt schon recht wahrscheinlich ist.

In meiner citirten letzten Arbeit habe ich — pag. 13 — die Vermuthung ausgesprochen, dass die Tuchorschitzer Formen lediglich ein *Palaeomeryx*-Stadium einer anderen genetischen Reihe darstellen könnten, und nicht etwa ächte *Palaeomeryx* wie *Bojani* und *eminens* wären, sondern vielmehr vielleicht zur obermiocänen Gattung *Dicrocerus* hinüberleiten dürften. Dieser Bemerkung habe ich beigefügt: „Sollte sich diese Ansicht bestätigen, so dürfte man auch mit einiger Berechtigung erwarten, dass bei dieser Form — *annectens* — vielleicht auch schon ein, wenn auch schwaches, Spiesser- oder sogar schon ein Gablergeweih vorhanden war.“

In Solnhofen haben sich nun wirklich 3 Geweihstangen gefunden, an der einen ist sogar noch ein kleines Stück des Schädeldaches mit den daran als Wülste sichtbaren Gehirnwindungen vorhanden, so dass glücklicher Weise jeder Zweifel schwinden muss, dass wir es hier wirklich mit einem Geweihfragment zu thun haben. Genau das nämliche Relief, nur bei dem einen grösser, bei dem anderen kleiner, haben nun auch Geweihfragmente aus Günzburg, von denen die grösseren unzweifelhaft zu *Dicrocerus furcatus*, die kleineren aber — von Rütimeyer abgebildet — aller Wahrscheinlichkeit nach zu *Palaeomeryx* (?) *Meyeri* Hofm. gehören. Die Solnhofer Geweihfragmente — für Stirnzapfen möchte ich sie wegen ihrer Glattheit und ihres vierkantigen Querschnittes, sowie wegen der Anwesenheit einer tiefen Furche auf ihrer Innenseite doch nicht halten — unterscheiden sich durch die Form ihres Querschnittes von den Geweihträgern der beiden genannten Arten, denn letztere haben deutlich elliptischen Querschnitt, auch fällt die stärkste Convexität auf die Vorder- und Innenseite, während bei den Solnhofer Stücken gerade die Aussenseite stark convex, die Innenseite aber stark concav ist. Auch kommt die bereits erwähnte Rinne an der Innenseite bei *furcatus* und *Meyeri* niemals vor.

Interessant wäre ein Vergleich mit den Geweihen von *Procervulus aurelianensis* aus den Sanden des Orléanais, mit welchen die meisten Säugethierreste aus der Solnhofer Spalte gleichzeitig sein dürften, allein

1) Hofmann bildet zwar ein Geweih ab, das für *elegans* zu gross und zu complicirt ist, dessen Zugehörigkeit zu *eminens* aber immerhin discutirbar bleibt. Fauna von Göriach. Abhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt. 1893. Bd. 15. t. 14 f. 1.

2) Roger, 33. Bericht des Naturwissenschaftlichen Vereins für Schwaben und Neuburg in Augsburg. 1898. t. 2 f. 4.

3) Beiträge zu einer natürlichen Geschichte der Hirsche. Abhandlungen der Schweiz. paläontologischen Gesellschaft. Bd. 8. 1881. t. 1 f. 2—7.

die Abbildungen, welche Gaudry [1]) hiervon gegeben hat, lassen leider die Form des Querschnittes nicht genau erkennen. Er scheint jedoch eher rundlich zu sein, auch haben die Geweihe hinsichtlich ihrer starken Verästelung viel Aehnlichkeit mit denen von *Meyeri* aus Günzburg.

Kürzlich hat ferner Kornhuber [2]) aus dem Leithakalk eine Geweihstange beschrieben und abgebildet, die aber von den mir vorliegenden noch mehr verschieden ist.

Noch ältere Geweihe als jene aus dem Orléanais wären jene, welche Kinkelin [3]) aus dem Untermiocän des Mainzer Beckens — Hydrobienkalk vom Hessler bei Mombach-Bieberich — beschrieben hat. Allein von zweien derselben bestreite ich schon auf Grund der Zeichnungen — t. 6 f. 1, 2 —, dass es überhaupt Geweihe sind, und die übrigen — f. 3—6 — lassen sich, selbst wenn sie wirklich Geweihe sein sollten, mit den Stücken aus Solnhofen nicht näher vergleichen, da die Abbildungen über die Form des Querschnittes keine Auskunft geben, aber doch wenigstens so viel erkennen lassen, dass es sich um Dinge handelt, die von den Solnhofer Geweihresten wesentlich verschieden sind [4]). Diese letzteren weichen also von allen übrigen, aus Miocänablagerungen bekannten Geweihen so vollständig ab, dass sie auf keine der hier gefundenen geweihtragenden Formen bezogen werden können.

Was nun die Paläomeryciden-Kiefer aus Solnhofen betrifft, so lassen auch sie sich weder mit solchen von Arten aus St. Gérand-le Puy, Ulm und Mainz, noch auch mit solchen aus Sansan, Steinheim, Günzburg und Georgensgmünd in Uebereinstimmung bringen, wohl aber passen wenigstens die Molaren der mittelgrossen Art recht gut zu denen der kleinsten *Palaeomeryx* (?)-Species aus Tuchorschitz — l. c. pag. 15. t. 1 f. 3—20.

Bei den Extremitätenknochen ist allerdings keine directe Vergleichung möglich, da solche aus Tuchorschitz nicht bekannt sind und, selbst wenn solche daselbst vorhanden wären, bei dem ungünstigen Erhaltungszustand der dortigen Fossilien doch auf keinen Fall bestimmt werden könnten. Die grössten derselben dürften zu beziehen sein auf:

Palaeomeryx (?) *annectens* Schloss.

1901. Beiträge zur Kenntniss der Säugethierfauna der böhmischen Braunkohlenformation. pag. 12. t. 1 f. 1, 2, 10, 11, 15, 16, 21.

Das Solnhofer Material besteht allerdings nur aus Fragmenten von Extremitätenknochen — Radius, Metacarpus, Femur, Tibia, Metatarsus und Calcaneum. Metacarpus und Metatarsus sind wenigstens so weit erhalten, dass sie mit ähnlichen Resten verglichen werden können, und hierbei ergiebt sich noch am meisten Aehnlichkeit mit den entsprechenden Knochen von *Dremotherium Feignouxi* [5]), dessen Zähne überdies auch ähnliche Dimensionen aufweisen wie die von *Palaeomeryx* (?) *annectens*. Dagegen ist der Metatarsus aus Solnhofen etwas schlanker, und der Metacarpus zeigt im Gegensatz zu dem von *Dremotherium Feignouxi* auf seiner Rückseite

1) Enchaînements du monde animale. Mammifères tertiaires. 1878. pag. 87. f. 100.

2) Ueber das Geweih eines fossilen Hirsches aus einem Leithakalk-Quader des Domes zu Pressburg. Verhandlungen des Vereins für Natur- und Heilkunde zu Pressburg. 1897—98. 9 pag. 1 fig.

3) Ueber einige seltenere Fossilien des Senckenbergischen Museums. Abhandlungen der Senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft. Frankfurt a. M. 1896. Bd. 20. pag. 22.

4) Dass die von Kinkelin beschriebenen Problematica wirklich Geweihe sein sollen, ist mir schon deshalb höchst unwahrscheinlich, weil in St. Gérand-le Puy und anderen Fundorten in Dép. Allier, wo doch die Säugethierreste unvergleichlich viel häufiger und viel vollständiger erhalten sind, noch niemals etwas Aehnliches zum Vorschein gekommen ist. Der Einwand, dass daselbst solche Geweihe bisher nur übersehen worden wären, ist nicht stichhaltig, denn in der Fenigre'schen Sammlung befinden sich einige Concretionen, die wahrscheinlich von Arbeitern gesammelt wurden, die instruirt waren, auf alles zu achten, was etwa einem Geweih ähnlich sehen könnte.

5) Auf *Dremotherium Feignouxi* beziehe ich die längsten in St. Gérand-le Puy vorkommenden Extremitätenknochen.

eine viel breitere und tiefere Rinne. Die proximalen Reste der Seitenzehen sind an beiden Knochen fest mit dem Canon verwachsen. Die Dimensionen der einzelnen Knochen lassen sich freilich nur zum Theil ermitteln, nämlich nur die Breite und der Längsdurchmesser der Endfacetten. Diese sind:

Metacarpus: Breite der proximalen Facette 19 mm, Längsdurchm. 13 mm, Breite in Mitte der Diaphyse 13 mm
Metatarsus: „ „ „ „ 16 „ „ 18 „ „ „ „ „ „ 11,5 „

Palaeomeryx(?) sp.

Taf. IV [IX], Fig. 12, 36.

1901. Schlosser, Säugethierfauna von Tuchorschitz. Prag. pag. 15. t. 1 f. 3, 20.

Dieser Art gehören die meisten der Paläomeryciden-Reste aus Solnhofen an. Es sind ein Schädelfragment mit der Glenoidgrube, 4 Unterkieferfragmente — eines von einem jungen Individuum, aber ohne Zähne mit Ausnahme eines D, 1 mit P_4, 2 mit Molaren, — 3 obere Caninen, 1 unterer M_3, 2 Bruchstücke von Scapulae, 5 Humerus, eine Ulna, ein vollständiger und 8 halbe Radien, 7 Metacarpus, 2 Beckenfragmente — 2 Fragmente von Femur, 6 von Tibia, 8 Calcaneum, 3 Astragalus, 2 Cuboscaphoid, 4 Metatarsusfragmente, 2 Phalangen, einige Wirbel und 3 Geweihfragmente.

Die Geweihreste habe ich schon oben besprochen. Das Schädelstück zeigt nichts besonders Bemerkenswerthes. Die Molaren haben wie jener von Tuchorschitz einen hohen cylindrischen Basalpfeiler und ein kräftiges *Palaeomeryx*-Wülstchen. P_4 stimmt, abgesehen von seinen geringen Dimensionen, durchaus mit dem des *annectens* von Tuchorschitz l. c. t. 1 f. 11 überein. Der D hat 2 Wurzeln, seine Krone bildet einen einfachen, langgestreckten Hügel. Die Extremitätenknochen zeigen wenig Auffälliges. Es wäre nur zu bemerken, dass der Schaft der Ulna noch kräftig entwickelt ist und ziemlich weit herabreicht und wenigstens individuell im Alter mit dem Radius verwächst. An Metacarpus und Metatarsus verwachsen die proximalen Reste der Seitenzehen sehr innig mit den benachbarten Theilen des dritten und vierten Metapodium, während diese Reste bei den ungefähr gleich grossen Knochen von *Amphitragulus lemanensis* von St. Gérand-le Puy etc. noch in der Regel besser hervortreten. Distale Reste von Seitenzehen sind für diese Art ebensowenig zu ermitteln wie für die grosse, die ich mit *Palaeomeryx annectens* identificirt habe. Die Rinnen an der Hinterseite von Metacarpus und Metatarsus sind auch hier breiter und tiefer als bei *Amphitragulus*.

Die Dimensionen der wichtigeren Stücke sind folgende:

Oberer Canin Gesammtlänge 36 mm, Querdurchmesser 3,5 mm, Längsdurchmesser 7,5 mm (an der Wurzel).

M_1 Länge 9,5 mm, Breite am Hinterrande 6,5 mm
M_2 „ 10 „ „ „ „ 7 „
M_3 „ 12,5 „ „ in der Vorderpartie 6,5 „

Höhe des Kiefers unterhalb M_1 13,5 mm, unterhalb M_3 18 mm.

Länge der 4 D 27,5 mm, Länge des D_1 2,7 mm, des D_2 6 mm, des D_3 7,7 mm, des D_4 10,5 mm.

Humerus. Breite der Trochlea 22 mm, Höhe am Epicondylus medialis 16,5 mm.

Radius. Länge 135 mm, Breite der proximalen Facette 19,5 mm, Breite der distalen Facette 19,5 mm, Breite in der Mitte des Schaftes 14 mm.

Metacarpus. Länge 120 mm (approximativ), Breite der proximalen Facette 17 mm, Breite in der Mitte des Schaftes 10 mm, Abstand der beiden Gelenkrollen 16,3 mm.

Femur. Abstand der Condyli 30,5 mm.

Tibia. Breite der proximalen Facette 30 mm, Längsdurchmesser des Oberendes der Tibia 33,5 mm, Breite am distalen Ende 21,5 mm.

Länge des Calcaneum 52 mm, Länge des Astragalus 25 mm.

Metatarsus. Längsdurchmesser der proximalen Gelenkfläche 16,5 mm, Querdurchmesser 14,8 mm, Breite in der Mitte des Schaftes 9 mm, Länge 135 (?) mm.

Geweih. Abstand der Geweihe an der Basis 30—40 (?) mm, Längsdurchmesser an der Basis 15 mm, Querdurchmesser 11,5 mm.

Palaeomeryx (?) sp., *Amphitragulus* (?).

Taf. IV [IX], Fig. 21.

Die dritte Paläomeryciden-Art aus der Solnhofener Spalte besitzt unzweifelhaft distale Reste der seitlichen Metapodien — wenigstens im Metacarpus, und ist daher wohl von den vorigen sogar generisch verschieden. Sie wird sich vielleicht, wenn einmal obere Molaren zum Vorschein kommen werden, als zu *Amphitragulus* gehörig erweisen. Leider ist gerade diese anscheinend sehr interessante Form recht dürftig vertreten, nämlich bloss durch 1 unteren M_1, durch je ein Bruchstück von Humerus und Radius, durch 4 von Metacarpus, durch je ein Fragment von Femur, Tibia, durch einen Astragalus, und ein Calcaneum und 2 distale Reste von seitlichen Metapodien durch 4 Metatarsen und ein Zehenglied. In der Grösse schliessen sich diese Reste am ehesten an die von *Amphitragulus Boulangeri* aus St. Gérand an, dessen M_1 auch 7 mm lang ist wie hier.

Die Länge des Humerus wäre demnach 85 mm, die des Radius 93 mm, die der Tibia 130 mm, die des Astragalus 16 mm, die des Calcaneum 35 mm. Der Metacarpus misst an seinem Oberende 11 mm in der Breite und 7 mm von vorne nach hinten. Die Breite in der Mitte des Schaftes beträgt 6,5 mm, die des Metatarsus 7 mm.

Palaeomeryx (?), *Amphitragulus* (?).

Aus den Bohnerzen von Pappenheim besitzt das Münchener paläontologische Museum einen rechten unteren P_4, einen M_1 oder M_2 des linken Unterkiefers und einen Astragalus, deren specifische Bestimmung jedoch kaum möglich ist, denn die Dimensionen dieser 3 Stücke sind derart, dass wir es möglicherweise mit 3 verschiedenen Arten zu thun haben.

Vor allem ist der Astragalus mit 28 mm Höhe und 17,8 mm Breite schon zu gross, als dass er dem nämlichen Thier angehört haben könnte wie der erwähnte P_4. Dieser P hat einen sehr einfachen Innenhöcker, nur wenig grösser als bei *Gelocus*. Der Zahn misst in der Länge 8,5 mm. Der M_1 oder M_2 besitzt eine kräftige *Palaeomeryx*-Leiste und einen blattförmigen Basalpfeiler. Die Länge ist 10,5 mm, die Breite am Hinterrande 7 mm.

Der Astragalus gleicht am ehesten dem von *Dremotherium Feignouxi*, der P_4 und der M einem solchen von *Amphitragulus lemanensis*.

Auf die Gattungen *Dremotherium* und *Amphitragulus* im Untermiocän folgen im Mittelmiocän, das in Süddeutschland eigentlich marin ausgebildet ist und daher nur sehr wenige Ueberreste von Landsäugethieren einschliesst, in Ablagerungen, welche auf festen Boden sich gebildet haben — *Palaeomeryx*-ähnliche Formen, deren generische Stellung jedoch nicht sicher ermittelt werden kann. Wir wissen nur so viel, dass sie sich auf 3 Arten von verschiedener Grösse vertheilen, von denen die grösste die Dimensionen von *Dremotherium Feignouxi* erreicht und anscheinend mit *Palaeomeryx annectens* aus dem Süsswasserkalk von Tuchorschitz identisch ist.

Die zweite, etwas kleinere Art besass zweifellos Geweihe, aber nicht von elliptischem oder kreisrundem

Querschnitt wie bei dem geologisch gleichalterigen *Dicrocerus* (*Procervulus*) *aurelianensis* aus den Sanden des Orléanais, sondern von viereckigem Querschnitt, wobei die Aussenseite convex, die Innenseite aber concav ist. Ausser mit Geweihen, die aber wohl nicht gewechselt wurden, war dieses Thier auch noch mit langen, säbelförmigen oberen Caninen bewaffnet, wie die geweihlosen Gattungen *Amphitragulus* und *Dremotherium*. Auch diese Art scheint im Süsswasserkalk von Tuchorschitz in Böhmen vorzukommen.

Die dritte und zugleich kleinste Art besass noch distale Reste von Seitenzehen und dürfte daher von den beiden ersteren generisch verschieden sein, was sich jedoch, solange keine Molaren bekannt sind, nicht bestimmt ermitteln lässt.

Palaeomeryx (?) *annectens* ist vielleicht der Vorläufer von *Dicrocerus elegans*; die zweite, mit Geweih versehene Art lässt sich mit keiner aus dem Obermiocän bekannten Species in nähere Beziehung bringen, die dritte ist vielleicht der Vorfahre von den in Pikermi und anderen pliocänen Ablagerungen vorkommenden, aber immer sehr seltenen *Dicrocerus Pentelici*, wobei möglicherweise der obermiocäne *Palaeomeryx Meyeri* als Zwischenglied in Betracht kommen dürfte.

Der Gattungsname *Palaeomeryx* wäre eigentlich am besten auf die grossen Arten aus dem Obermiocän *Kaupi* und *Bojani*, wofür er ursprünglich von H. v. Meyer aufgestellt wurde, sowie auf den noch grösseren *eminens* zu beschränken, vorläufig muss er aber auch noch als Nothbehelf für die von mir beschriebenen mittelgrossen Formen aus Tuchorschitz, sowie für die kleineren Arten — *Meyeri*, *pumilio* und *parvulus* — aus dem Obermiocän Verwendung finden, sowie für alle etwa sonst noch aufzufindenden Formen, soweit sie sich nicht entweder bei *Dremotherium* und *Amphitragulus* oder bei *Dicrocerus* unterbringen lassen.

Dicrocerus furcatus Hensel sp.

Die Tübinger geologische Sammlung besitzt ein Geweihfragment, welches unzweifelhaft dieser für die Localität Steinheim so characteristischen Art angehört. Als Fundort ist zwar das Bohnerz von Jungnau angegeben, dem Erhaltungszustande nach möchte ich aber eher glauben, dass es von Mösskirch stammt. Das Nämliche gilt auch von einigen Astragalus und je einem Fragment von Femur und Humerus, die gleichfalls von Jungnau stammen sollen. Sie gehören indess möglicherweise nicht zu diesem Cerviden, sondern vielleicht zu dem später zu besprechenden „*Cervus*“ *lunatus* H. v. Mey., der in Mösskirch recht häufig ist.

Dicrocerus elegans Lartet.

Diese weitverbreitete und für das Obermiocän so characteristische Art hat auch in den Bohnerzen von Mösskirch einige Ueberreste hinterlassen. Diese Stücke sind in H. v. Meyer's Manuscript unter der Bezeichnung „*Palaeomeryx Scheuchzeri*“ abgebildet. Es sind ein linker unterer D_4, ein rechter unterer M_2, ein fragmentärer linker unterer M_2 und ein linker unterer M_3. Das *Palaeomeryx*-Wülstchen ist daran deutlich zu erkennen. Eine Verwechselung mit Zähnen von *D. furcatus* erscheint vollkommen ausgeschlossen, denn in ihren Dimensionen stimmen diese Zähne vollkommen mit jenen von *D. elegans* überein.

Dicrocerus (?) aff. *Pentelici* Gaudry n. sp.

Taf. IV [IX], Fig. 11, 24, 32.

1833. *Cervus nanus* Kaup, Description d'ossements fossiles. pag. 104. t. 23 C f. 8.
1862. *Dremotherium Pentelici* Gaudry, Animaux fossiles de l'Attique. pag. 304. t. 56 f. 5, 6.
1887. „ sp. Depéret, Vertébrés miocènes du vallée du Rhône. Arch. Mus. hist. nat. Lyon. IV. pag. 259. t. 12 f. 17.

Aus dem Bohnerz vom Heuberg liegen mir ein rechter unterer P_4 und je ein rechter und linker unterer M_3 vor, welche zweifellos einem *Palaeomeryx*-artigen Cerviden angehört haben. Auf die nämliche Art darf auch jedenfalls ein linker unterer M_3 aus Melchingen bezogen werden. Sie zeichnen sich durch einen sehr complicirten Bau aus, der höchstens annähernd von manchen Individuen des Steinheimer *Dicrocerus furcatus* erreicht wird, allein in den Dimensionen stehen sie viel zu beträchtlich hinter denen von *furcatus* zurück, als dass sie noch auf diese Art bezogen werden könnten. Zugleich sind sie aber auch wieder viel zu gross für *Palaeomeryx*(?) *Meyeri* Hofmann[1]), welcher im Flinz der bayrisch-schwäbischen Hochebene neben *Dicrocerus furcatus* vorkommt.

Dass es sich nur um einen Palaeomeryciden und nicht um einen ächten Cerviden handeln kann, geht schon aus der geringen Höhe der Krone und vor allem aus der Anwesenheit des *Palaeomeryx*-Wülstchens am vorderen Aussenmonde mit absoluter Sicherheit hervor. In den Dimensionen stimmen diese Zähne mit jenen des „*Dremotherium*" *Pentelici* Gaudry ziemlich gut überein, nur P_4 ist etwas grösser, was aber bloss eine individuelle Abweichung sein kann. Leider giebt Gaudry auch hier keine Oberansicht der Zähne, die doch unendlich wichtig ist, und auch seine seitlichen Ansichten lassen sehr vieles zu wünschen übrig, so dass sich über die wirkliche Identität der Pikermi-Art und jener aus den Bohnerzen nichts Sicheres ermitteln lässt.

Der untere P_4 weist hier eine viel beträchtlichere Complication auf als alle bisher von mir untersuchten P von *Palaeomeryx* und *Dicrocerus*. Sein Innenhöcker hat sich so beträchtlich nach vorwärts und rückwärts ausgedehnt, dass er die Grösse eines Innenmondes eines unteren M erreicht hat, jedoch steht er nicht so schief wie ein solcher Innenmond der M. Eine ähnliche Complication kommt bei verschiedenen recenten Cerviden vor, jedoch verbindet sich dieser scheinbare Innenmond alsdann häufig mit dem Vorderrande des Zahnes. Die zwischen dem Haupthöcker — Protoconid — und dem Hinterrande des Zahnes befindliche Coulisse hat an ihrem Innenende gleichfalls eine Art Innenmond entwickelt, welcher nicht viel kleiner ist als der neben dem Protoconid, aber im Gegensatz hierzu eine schräge Stellung einnimmt.

Sehr ähnlich, auch in der Grösse, ist der P_4 des *Cervus nanus* von Eppelsheim, eine allerdings sehr wenig bekannte Art. Dames[2]) vermuthet, dass die von ihm als *Cervus Pentelici* beschriebenen Geweihe aus Pikermi dem „*Dremotherium*" *Pentelici* Gaudry oder der dortigen „seconde espèce de *Dremotherium*" angehören könnten. Ich halte dies für absolut ausgeschlossen, denn diese Geweihe aus Pikermi sind keine Geweihe von Palaeomeryciden, sondern solche von ächten Hirschen. Ueberdies sind sie sogar grösser als die von *Matheroni*, welcher selbst wieder die „*Dremotherium*" aus Pikermi bezüglich der Grösse übertrifft.

Endlich wäre aus den schwäbischen Bohnerzen — von Salmendingen — noch je ein Atlas und ein Humerus zu erwähnen, die ihrer Grösse nach zu dieser Species gehören könnten. Vielleicht darf auch der t. 4 f. 32 abgebildete Geweihabwurf aus Melchingen auf diese Art bezogen werden.

Ausser in Schwaben und in Griechenland, sowie in Eppelsheim(?) — *Cervus nanus* Kaup — scheint diese oder doch eine sehr ähnliche Form auch in Südfrankreich vorzukommen, wenigstens bildet Deperet[3]) aus dem Unterpliocän von Croix Rousse bei Lyon einen Metatarsus von „*Dremotherium*(?)" ab, welcher seiner Grösse nach ganz gut zu jenen Zähnen aus Schwaben und dem Unterkiefer aus Pikermi zu passen scheint.

1) Fauna von Göriach. Abhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt. 1893. Bd. 15. pag. 61. t. 12 f. 10—15; t. 13 f. 1—4.

2) Hirsche und Mäuse aus Pikermi. Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft. 1883. pag. 96.

3) Vertébrés miocènes de la vallée du Rhône. Archives du Muséum d'histoire naturelle de Lyon. T. IV. pag. 259. t. 12. f. 17.

Palaeomerycide (?) gen. et sp. ind.

Taf. IV [IX], Fig. 7, 8, 13, 15.

1862. Seconde espèce de *Dremotherium* Gaudry, Animaux fossiles de l'Attique. pag. 304. t. 56 f. 7.
1887(?). *Dremotherium elegans* Depéret, Vertébrés miocènes de la vallée du Rhône. Archives du Muséum d'histoire naturelle de Lyon. T. IV. pag. 263. t. 12 f. 16.

Zu der allerdings noch unvollständiger bekannten zweiten „*Dremotherium*"-Art von Pikermi glaube ich einen rechten unteren P_4 aus dem Bohnerz vom Heuberg, ein Bruchstück eines rechten unteren M_3 und einen sehr stark abgekauten oberen M von Melchingen — in der Tübinger Sammlung befindlich —, sowie die Jäger'schen Originale — t. 5 f. 30, 31, ein oberer linker P_4 von Salmendingen, t. 10 f. 53 ein rechter unterer M_1 und t. 10 f. 52 ein linker unterer M_3, beide von Neuhausen, welche im Stuttgarter Naturaliencabinet aufbewahrt werden — rechnen zu dürfen.

Die Unterkiefermolaren sind niedriger als etwa gleich grosse Hirsch-Zähne oder gar als solche von Antilopen; von *Palaeomeryx* und *Dicrocerus* unterscheiden sie sich durch das Fehlen des *Palaeomeryx*-Wülstchens am ersten Aussenmonde. M_1 besitzt einen kräftigen cylindrischen Basalpfeiler, an M_3 ist derselbe wie gewöhnlich viel schwächer. Die Oberfläche hat starke Runzeln.

P_4 stimmt im Ganzen mit dem des Kiefers aus Pikermi überein, jedoch verwächst der Hinterrand des Zahnes in der Hinterinnenecke mit der hinter dem Protoconid entspringenden Coulisse, was bei *Dremotherium* nicht der Fall ist. Dagegen hat er mit dem von *Dremotherium* die kräftige Entwickelung des Innenhöckers — Deuteroconid — gemein. Im Vergleich mit dem Zahn des *furcatus* ist er grösser, viel plumper und höher, seine erste Coulisse ist dem Vorderrande mehr angedrückt und schwächer. Für *D. elegans* ist dieser Zahn ebenfalls zu gross.

P_4 Länge 11 mm, Höhe 8 mm, Breite am Hinterrande 7 mm
M_1 „ 10,7 „ „ 4,5 „ „ „ „ 7,8 „
M_3 „ 17 „ „ 8,5 „ „ in der Mitte 7,8 „

Unzweifelhaft gehört hierher der obere P_3, welchen Jäger t. 4 f. 30, 31 abgebildet hat. Er hat vollständig den Bau wie bei *furcatus* und *elegans*.

Der obere M_3 von Melchingen ist so stark abgekaut, wie dies in der Regel nur bei M_1 vorkommt. Sollte dieser Zahn wirklich ein M_1 sein, so wäre er für die Art, welcher der untere P_4 angehört, fast etwas zu gross. Er hat einen kräftigen Basalpfeiler und einen weit vorspringenden, vom zweiten Innenhöcker — Hypocon — ausgehenden Sporn in der zweiten Marke, wie dies auch bei den beiden genau bekannten Arten von *Dicrocerus* der Fall ist.

P_3 Länge 10,5 mm, Breite 12 mm, Höhe 10,5 mm
M_1? „ 11,5 „ „ 15,4 „ „ 5,4 „

Depéret bildet l. c. t. 12 f. 16 ein Unterkieferfragment aus dem Tortonien von St. Jean de Bournay, Isère, ab, also jedenfalls schon aus höheren Schichten, als die sind, in welchen normal *Dicrocerus elegans* vorkommt, wie er dieses Stück bestimmt hat. Ob es sich wirklich um *elegans* oder doch etwa um die Form aus dem Bohnerz von Schwaben und aus Pikermi handelt, wage ich nicht zu entscheiden.

Aus Eppelsheim bildet H. v. Meyer in seinem Manuscript ein Unterkieferstück mit dem linken M_2 und M_3 ab, von oben und von aussen gesehen, das seinen Dimensionen nach sowohl zu dem Melchinger P_4 als auch zu *Dremotherium* sp. von Pikermi ganz gut zu passen scheint. Das *Palaeomeryx*-Wülstchen ist jedoch hier vortrefflich zu sehen, die Kronen sind ziemlich niedrig, der Basalpfeiler ist blattartig entwickelt, der

dritte Lobus des M_3 viel kleiner als die Hälfte eines Molaren und auch sehr einfach gebaut. Es handelt sich also möglicherweise sogar um eine dritte besondere Form. Da unter der Fauna von Eppelsheim einige Elemente sind, deren Alter keineswegs mit dem der Haupttypen übereinstimmt — H. v. Meyer bildet von hier sogar einen *Anthracotherium*-Molaren ab — oder doch wenigstens sehr unsicher ist, so würde ich dieses Stück wohl eher als obermiocän und auf secundärer Lagerstätte befindlich, mithin als eine zufällige Beimischung zu den Eppelsheimer Säugethierresten betrachten. Da nun aber auch in Pikermi eine solche Form vorkommt, wo an nachträgliche Beimischung geologisch älterer Fossilreste nicht zu denken ist, so dürfen wir wohl doch annehmen, dass Palaeomeryciden wirklich noch im Unterpliocän existirt haben, obschon sie bereits offenbar recht selten geworden waren.

Die kleinere der hier in Betracht kommenden Arten zeichnet sich durch Complication der unteren P aus. Die möglicherweise dazu gehörigen Geweihreste haben einen wohlentwickelten Rosenstock und wurden wohl öfter abgeworfen.

Bei *Dicrocerus furcatus* und *elegans* ist noch wenig von jenen Neubildungen zu bemerken. *Palaeomeryx* (?) *Meyeri* verhält sich hierin noch primitiver. Am ähnlichsten ist der P_4 von *Coassus rufus*, wie ihn Rütimeyer[1]) t. 6 f. 41 abbildet; auch bei *Rangifer* — f. 53 — findet eine ähnliche Complication statt.

M_3. Diese Zähne besitzen noch das *Palaeomeryx*-Wülstchen und hinter den beiden Aussenmonden je einen ziemlich hohen Basalpfeiler. Zwischen dem dritten Lobus und dem zweiten Innenmonde schaltet sich noch eine ziemlich hohe, schräg gestellte, verticale Lamelle ein, und bei einem Individuum sogar noch ein besonderer Pfeiler. Diese Secundärbildungen am unteren M_3 kommen auch bei *Dicrocerus furcatus* vor, aber nicht bei *Palaeomeryx Meyeri*. Der M_3 aus Melchingen ist zwar etwas kleiner und stärker abgekaut als die beiden vom Heuberg, aber doch wohl hiermit specifisch identisch. An dem M_3 des *Pentelici* aus Pikermi scheint der zweite Basalpfeiler zu fehlen.

Von Oberkieferzähnen liegt nur ein einziges Bruchstück vor, das Original Jäger's — t. 10 f. 54 — aus dem Bohnerze von Neuhausen, das möglicherweise auf diese Art bezogen werden könnte. Bei der schlechten Erhaltung dieses Molaren ist jedoch eine specifische Bestimmung vollständig ausgeschlossen.

Dimensionen der Unterkieferzähne:

P_4	Länge	10,5	mm,	Höhe	am	Protoconid	7	mm,	Breite	am	Hinterrande	6 mm
M_3	„	15	„	„	„	„	7	„	„	„	Vorderrande	7 „
M_2	„	14,5	„	„	„	„	6,5	„	„	„	„	7 „
M_3	„	13,5	„	„	„	„	4	„	„	„	„	7 „

Die Länge der Prämolarreihe lässt sich hieraus auf ca. 26 mm, die der Molarreihe auf etwa 35 mm und die Länge der P + M auf etwa 60 mm schätzen.

Ich halte es für höchst wahrscheinlich, dass wir es hier mit dem Nachkommen des obermiocänen *Palaeomeryx Meyeri* Hofmann zu thun haben, welcher gegenüber diesem *Dicrocerus* noch in zweifacher Hinsicht, Zunahme der Körpergrösse und Complication der P und M, fortgeschritten ist.

Da wir hiermit einen geologisch jüngeren Palaeomeryciden kennen gelernt haben, so wird es einigermaassen fraglich, ob diese Gruppe, wie ich bisher angenommen habe, überhaupt gänzlich erloschen ist, denn die Art und Weise der Complication der P bei manchen lebenden Cerviden — z. B. bei *Tarandus* — ist eine so ähnliche, dass man fast versucht sein könnte, zwischen diesem lebenden Genus und diesem *Dicrocerus* (?) verwandtschaftliche Beziehungen anzunehmen. Bei der Mangelhaftigkeit des fossilen Materiales erscheint es jedoch

1) Rütimeyer, Geschichte der Hirsche, II. Theil. Abhandl. der Schweiz. paläontologischen Gesellschaft. Bd. 7, 8, 10. 1883.

gerathener, auf die Beantwortung solcher Fragen zu verzichten, wenn auch nicht geleugnet werden kann, dass die Hirsche recht wohl polyphyletischen Ursprunges sein könnten.

Ich möchte hier noch erwähnen, dass von Melchingen 2 abgeworfene Geweihfragmente vorliegen, von denen wenigstens das eine, ein Spiessergeweih, zu dieser Art gehören könnte. Beide besitzen eine wohlentwickelte Rose und schwach comprimirten, gerundet-dreieckigen Querschnitt und sehr kräftige Längsrinnen. Das grössere war vermutlich ein Gablergeweih. Obwohl es fast doppelt so gross ist wie das erstere, möchte ich es doch der nämlichen Species zuweisen, da es ebenfalls noch viel kleiner ist als bei *Dicrocerus furcatus*. Es erinnert etwas an das von *Cervus trigonocerus* Kaup von Eppelsheim — l. c. t. 24 f. 4 —, ist aber kaum halb so gross. Vielleicht gehört hierher auch das Geweihfragment, welches Jäger — t. 6 f. 40, 41 — abbildet, aber als unbestimmbar bezeichnet. Dass es wirklich ein Geweihfragment ist, kann nicht dem geringsten Zweifel unterliegen.

Das kleinere Stück hat eine Länge von 45 mm, der grösste Durchmesser an der Rose beträgt 13 mm, der kleinste 11 mm.

Das grössere Stück hat eine Länge von 70 (?) mm, der grösste Durchmesser an der Rose beträgt 18 mm, der kleinste 16 mm.

Rangifer tarandus Linn. sp.

Im Stuttgarter Naturaliencabinet fand ich einen rechten unteren M_1 und einen rechten oberen M_3, beide aus dem Bohnerz von Neuhausen bei Tuttlingen, welche unzweifelhaft auf diese recente Species bezogen werden müssen, aber in Folge ihres frischen Erhaltungszustandes auch sofort ihr geringes geologisches Alter verrathen. Es handelt sich bestimmt um Ueberreste aus dem Pleistocän.

Cervus aff. *eurycerus* Aldrov.

Jäger hat aus den schwäbischen Bohnerzen eine Anzahl Cerviden-Zähne abgebildet, deren Bestimmung ziemlich unsicher bleibt. Es sind zwar zum grössten Theil nur Bruchstücke, allein sie lassen immerhin so viel erkennen, dass sie grösser gewesen sein müssen als die grössten Zähne von *Cervus antiqui* Pohl. von Taubach.

Es sind ein linker unterer P_4 von Neuhausen — pag. 72. t. 10 f. 51 — in seinem Bau ganz an *elaphus* erinnernd, die Vorderhälfte eines unteren rechten M_1 und die Hinterhälfte eines rechten unteren M_2 ebendaher, die Vorderhälfte eines unteren linken M_1 — Orig. Jäger's t. 5 f. 41, nicht Hinterhälfte eines fünften rechten, wie Jäger schreibt! — von Tuttlingen — Jäger giebt als Fundort Russberghof an —, die Hinterhälfte eines linken unteren M_2 — nicht M_1, Orig. t. 5 f. 42 —, die Vorderhälfte eines frischen M_2 und die Hinterhälfte eines alten M_2 des rechten Unterkiefers, beide von Neuhausen; vielleicht auch der obere linke P_3 von Russberghof — Orig. t. 5 f. 40 —, der rechte obere M — t. 10 f. 50 — und der rechte untere D_3 — t. 5 f. 38 — von Russberghof, doch sind diese beiden letzteren fast etwas zu klein.

Der genauen specifischen Bestimmung stehen auch hier unüberwindliche Schwierigkeiten entgegen. Die Zähne sind zwar viel stärker fossilisirt, als dies bei solchen aus dem Quartär in der Regel der Fall ist, aber ihr Erhaltungszustand stimmt doch auch nicht mit dem von wirklich tertiären überein. Man könnte allenfalls versucht sein, an Arten der Val d'Arno-Fauna zu denken. Da aber von dieser bis jetzt keine sicheren Vertreter in den Bohnerzen nachgewiesen werden konnten, so wäre es doch höchst gewagt, diese dürftigen Ueberreste auf Arten des Oberpliocän zu beziehen. Es darf indessen nicht verschwiegen werden, dass die Zähne dieser grössten Hirsch-Art in ihren Dimensionen und in ihrem Bau mit jenen von *Cervus dicranios* Nesti aus Val d'Arno, von welchem mir Abgüsse vorliegen, wenigstens in ihren Dimensionen sehr gut übereinstimmen, während sie

hierin hinter jenen von *Cervus eurycerus* doch etwas zurückstehen. Dagegen erinnert der Bau des unteren P_4 mit dem stark in die Länge gezogenen Innenhöcker — Deuteroconid — wieder mehr an *eurycerus* als an *Cervus dicranios*.

Es wäre nicht unmöglich, dass die erwähnten Zähne, wenigstens die beiden halben unteren M jenem Cerviden zugeschrieben werden müssten, von welchem Wüst[1]) kürzlich 2 untere M_3 aus dem Pliocän von Süssenborn als *Alces latifrons* Johns abgebildet hat, allein die Dürftigkeit dieser Reste gestattet kein sicheres Urtheil.

Cervus cfr. *Bertholdi* Kaup non Jaeger.

1839. Description des ossements fossiles des Mammifères. pag. 103. t. 23 f. 3.

Von Melchingen besitzt das Münchener paläontologische Museum einen rechten unteren Milchzahn — D_4 —, welcher seinen Dimensionen nach allenfalls zu dieser Art gehören könnte. Er besitzt je einen ziemlich hohen Basalpfeiler zwischen je 2 Aussenmonden.

Die Länge des Zahnes beträgt 27,5 mm, die Höhe am zweiten Innenhöcker 12,5 mm, die Breite an der Basis zwischen dem zweiten Innenhöcker und dem zweiten Aussenmonde 12,5 mm.

Immerhin sind diese Maasse für *Bertholdi* fast etwas zu gross, denn der entsprechende untere M_1 müsste etwa 23 mm lang und etwa 20 mm hoch gewesen sein, während an dem M_1 von *Bertholdi* die Länge nur 20 mm und die Höhe nur 18 mm beträgt, allein man könnte immerhin annehmen, dass wir es eben mit einem besonders grossen Individuum dieser Art zu thun hätten. Wichtiger scheint mir jedoch der Unterschied zu sein, dass an dem Melchinger Zahn keine Verschmelzung des Hinterhorns des Aussenmondes mit dem Hinterende des Innenhöckers stattfindet, während eine solche selbst bei frischen Zähnen des *Bertholdi* aus Eppelsheim, wie sie H. v. Meyer in seinem Manuscript abbildet, sehr gut zu beobachten sein müsste.

Man könnte fast versucht sein, diese ohnehin sehr hochkronigen Zähne von *Cervus Bertholdi* als solche von *Tragocerus Amaltheus* oder einer anderen Antilope der Pikermi-Fauna zu deuten, allein diese Identificirung wäre doch nur möglich bei directer Vergleichung der Kaup'schen Originale; auch sind die Zähne fast doch etwas zu breit für solche von Antilopen.

Jäger bildet l. c. pag. 55. t. 9 f. 46, 47 einen rechten unteren M_3 aus dem Bohnerz von Neuhausen als *Bertholdi* ab. Dieser Zahn ist jedoch fast ganz frisch und gehört zweifellos zu *Cervus elaphus*. Eher könnte zu *Bertholdi* der von Jäger t. 5 f. 29 dargestellte untere D_4 vom Russberghof gehören, obwohl er ein wenig grösser ist als der aus Melchingen. Es ist jedoch nicht undenkbar, dass er von jenem Cerviden stammt, den ich oben als *Cervus eurycerus* citirt habe.

Cervus aff. *antiqui* Poilic.

Taf. IV [IX], Fig. 34.

Aus dem Bohnerz von Neuhausen bei Tuttlingen besitzt die Münchener paläontologische Sammlung einen etwas beschädigten, aber frischen Molaren des rechten Unterkiefers, entweder M_1 oder M_2, welcher in seinen Dimensionen dem *Cervus antiqui* von Taubach gleichkommt. Das Stück ist zwar ächt fossil, aber doch nicht so stark von Mineralsubstanz durchsetzt, wie die Hirsch-Zähne aus Melchingen und Salmendingen, weshalb ich ihm auch kein so hohes Alter zuschreiben möchte.

1) Untersuchungen über das Pliocän und das älteste Pleistocän Thüringens. Abhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft zu Halle. 1901. pag. 320. t. 8 f. 5, 6.

Dimensionen: Länge 26,5 mm, Höhe 23,8 mm, Breite am Hinterrande 15 mm.

Der Grösse nach könnten allenfalls die beiden unteren M_3, welche Jäger t. 5 f. 37 und 39 abgebildet hat, hierher gehören. Beide haben auch zwischen dem zweiten und dritten Lobus je einen hohen cylindrischen Basalpfeiler. Da aber beide sehr stark abgekaut sind, der mir vorliegende aber sehr frisch und gerade an der Stelle, an welcher sich ein etwaiger Basalpfeiler befunden haben muss, beschädigt ist, so lässt es sich nicht entscheiden, ob er auf die nämliche Species bezogen werden darf wie diese beiden Originale Jäger's, von denen eines — f. 39 — irrigerweise als D_4 bestimmt ist.

Eine sehr nahe verwandte Art ist jedenfalls jener „*Cervus* (*Elaphus*) sp." aus dem Pliocän von Süssenborn in Thüringen, von welchem kürzlich Wüst[1]) sehr gute Abbildungen gegeben hat. Doch erscheint es etwas bedenklich, eine directe Identificirung vorzunehmen, da die beiden unteren M_3 — die Originale Jäger's — 2 Basalpfeiler besitzen, während an denen von Süssenborn nur ein solcher vorhanden ist. Nur der M aus Tuttlingen stimmt ganz genau mit dem M aus Süssenborn überein.

Cervus suevicus n. sp.

Taf. IV [IX], Fig. 20(?), 29—31.

1833. Jäger, Ueber die fossilen Säugethiere, welche in Württemberg gefunden worden sind. pag. 20. t. 3 f. 60—62, 72; t. 5 f. 34.
1882/85. Quenstedt, Handbuch der Petrefactenkunde. pag. 100. t. 7 f. 7.
1887. Depéret, Vértebrés miocènes du vallée du Rhône. Archives du Muséum d'histoire nat. Lyon. T. IV. t. 14 f. 9.

Zähne eines Hirsches von etwa *Dama*-Grösse sind in den jüngeren Bohnerzen nicht allzu selten. Es liegen mir hiervon vor:

1) ein rechter unterer P_3 von Undingen.
2) „ „ „ M_1 „ „
3) „ linker „ M_3 „ Melchingen.
4) „ rechter „ M_3 „ „
5) „ „ oberer D_4 „ „ sehr fragmentarisch und stark abgerieben
6) „ „ „ M_2 oder M_3 von Melchingen.
7) „ „ „ M_1 von Melchingen, nur ein Theil der Vorderhälfte.
8) „ „ „ P_3(?) von „
9) „ unterer M_2 von Salmendingen, Orig. Quenstedt's t. 7 f. 7.
10) „ „ M_3, Orig. Jäger's. t. 3 f. 61, 62, ohne nähere Angabe des Fundortes und etwas zu gross gezeichnet.
11) der linke obere M_3 vom Heuberg, Orig. Jäger's t. 3 f. 60.

Auch einige Incisiven aus Melchingen könnten vielleicht zu dieser Art gehören, vielleicht auch der halbe untere Milchzahn D_4, das Original zu Jäger t. 3 f. 72, und der obere D_4 von Salmendingen, Original Jäger t. 5 f. 34. Ob jedoch die erwähnten Zähne insgesammt auf ein und dieselbe Species bezogen werden dürfen, scheint mir insofern nicht vollkommen sicher zu sein, als 2 von der Localität Undingen stammen, welche auch relativ viele pleistocäne Thierreste geliefert hat, und weil überdies diese beiden Zähne ein ziemlich frisches Aussehen besitzen. Andererseits passen sie aber doch auch zu keiner pleistocänen Species, wohl aber stimmen ihr Bau

1) Untersuchungen über das Pliocän und das älteste Pleistocän Thüringens. Abhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft zu Halle. 1901. pag. 326. t. 8 f. 1—4; t. 9 f. 1—3.

und ihre Grösse ganz gut mit den beiden unteren M_3 aus Melchingen überein, welche als Typen der neuen Art betrachtet werden müssen. Einigermaassen zweifelhaft bleibt auch die specifische Bestimmung des oberen P_3, insofern er fast etwas zu klein ist für die vorliegenden M, und ebenso die des unteren M_2, da sein Basalpfeiler sehr schwach ist im Vergleich zu denen von M_3.

Der untere P_3 ist verhältnissmässig kurz und niedrig. Die vom Protoconid ausgehende Coulisse verläuft chräg nach unten und innen, entsendet aber keinen Vorsprung nach vorwärts.

Der M_1 entspricht in seinem Bau vollkommen den M_3, sein Basalpfeiler ist etwas höher und kräftiger als an diesen. Am Vorderrande trägt er wie die M ein kräftiges Basalband. Seine Mittelrippen am Protoconid und Entoconid sind ziemlich schwach.

Der M_2 von Salmendingen ist noch ganz frisch, seine Mittelfalten sind sehr kräftig, der Basalpfeiler aber sehr schwach und niedrig.

Die beiden M_3 aus Melchingen sind ziemlich stark abgekaut. Sie besitzen auch zwischen dem zweiten Aussenmonde und dem dritten Lobus noch einen Basalpfeiler. Der dritte Lobus ist verhältnissmässig klein. Das Jäger'sche Original ist noch ziemlich frisch, dagegen ist es am dritten Lobus ziemlich stark beschädigt.

Der obere P_3 hat in Folge seiner Breite und Kürze fast das Aussehen eines P_4, macht sich aber doch sofort dadurch als P_3 kenntlich, dass das Hinterhorn des Aussenmondes stark nach hinten und auswärts versängert erscheint und der scheinbare Innenmond deutliche Zweitheilung erkennen läst, was an P_4 nicht vorkommt.

Der M_2 ist beträchtlich breiter als lang, sein Basalpfeiler ist sehr niedrig und sein Bau überaus einfach. Das Hinterhorn des ersten Innenmondes endet frei im Centrum des Zahnes, auch jenes des zweiten Innenmondes dürfte mit der hinteren Aussenecke nur in der Tiefe verwachsen gewesen sein. Ebenso geht auch das Vorderhorn dieses Mondes mit keinem der beiden Aussenmonde eine engere Verbindung ein. Lediglich am Hinterhorn des zweiten Innenmondes ist ein kleiner kurzer Sporn zu beobachten.

Dimensionen:

Unterer	P_3	Länge	13	mm,	Höhe am	Metaconid	9	mm,	Breite am	Hinterrande	7	mm		
„	M_1	„	16	„	„	„	9,5	„	„	„	10	„		
„	M_2	„	17	„	„	„	16	„	„	„	12,5	„	(frisch)	
„	M_3	„	24,5	„	„	„	14,5	„	„	Vorderrande	11,5	„		
„	M_3	„	25,5	„	„	„	12,5	„	„	„	11,5 (?)	„		
„	M_3	„	24,5	„	„	„	16	„	„	„	12	„		
Oberer	P_3	Länge	an der Aussenseite	12,5	mm,	Höhe am	Protocon	8,5	mm,	Breite am	Hinterrande	14,7	mm	
„	M_2	„	„	„	20 (?)	„	„	„	Paracon	15	„	„	„	Vorderrande 22,5 „

In der Literatur finde ich keine benannte Cerviden-Art, mit welcher diese Zähne identificirt werden könnten. *Cervus Matheroni*[1]) vom Mont Léberon ist kleiner, ebenso *Cervus nanus*[2]) und *Partschi*[3]) von Eppelsheim, dagegen ist der dortige *Cervus Bertholdi*[4]) viel grösser. Die ebenfalls aus Eppelsheim citirten *Cervus curtocerus*, *dicranocerus*, *anocerus* und *trigonocerus*[5]) basiren lediglich auf Geweihresten,

1) Gaudry, Animaux fossiles du Mont Léberon. 1873. pag. 65. t. 13.
2) Kaup, Description des ossements. pag. 104. t. 23 f. 2; t. 23 C f. 8.
3) Ibidem pag. 105. t. 23 C f. 9.
4) Ibidem pag. 103. t. 23 f. 3.
5) Ibidem t. 24. Diese Arten bedürfen einer gründlichen Revision!

weshalb eine Identificirung ohnehin nicht gut möglich ist. *Cervus Pentelici*[1]) aus Pikermi, mit welchem Dames irrigerweise die von Gaudry als *Dremotherium* bestimmten Kiefer vereinigen möchte, dürfte jedenfalls auch kleiner gewesen sein und ist bis jetzt auch nur durch Geweihe vertreten.

Depéret bildet — l. c. t. 14 f. 9 — einen unteren M_3 von ähnlichen Dimensionen ab als „*Cervus* sp." mit der Bemerkung „Provenance inconnu". Dagegen ist der von ihm gezeichnete Unterkiefer — f. 8 — von Grépol (Drôme) aus einer unbekannten Ablagerung zu klein für unsere Art.

Unter den Arten aus dem Oberpliocän steht *Cervus Nesti* Major von Val d'Arno im Zahnbau ziemlich fern und ist auch kleiner. Für den Vergleich mit den zahlreichen Arten aus dem Pliocän von Perrier, Auvergne, welche schon Croizet zur Darstellung gebracht hat, jedoch anscheinend ohne Text und in wenig übersichtlicher Weise, sind wir eigentlich ausschliesslich auf die Maassangaben angewiesen, welche Depéret[2]) für die Zahnreihen zusammengestellt hat, wobei für uns hauptsächlich die Maasszahlen der 3 unteren M in Betracht kommen. Die unteren M unserer Art nehmen etwa eine Länge ein von 60 mm.

Cervus ardeus	misst hier	75	mm		*Cervus Perrieri*	misst hier	75	mm	
„ *ramosus*	„ „	60	„		„ *cusanus*	„ „	45	„	
„ *borbonicus*	„ „	75	„		„ *neschersensis*	„ „	42	„	
„ *issiodorensis*	„ „	72	„		„ *buladensis*	„ „	40	„	
„ *etueriarum*	„ „	70	„						

Von *pardinensis* wird nur die Länge des oberen M_3 angegeben mit 17 mm.

Es kommt somit eigentlich nur *ramosus* und *pardinensis* in Betracht, allein in seiner Arbeit über Roussillon stellt Depéret zu dieser Art die beiden t. 8 f. 516 abgebildeten Kiefer — auf der Tafelerklärung als *australis* bestimmt — und da nun diese wesentlich kleiner sind, als sie bei unserer Art gewesen sein können — M_1—M_3 messen nach der Zeichnung kaum 50 mm — so kann auch hier von Identität keine Rede sein.

Etwas näher kommt jedoch möglicherweise *pardinensis*, sofern nämlich die Molaren, welche Lortet und Chantre[3]) aus Vialette (Haute Loire) aus einer Ablagerung mit *Mastodon Borsoni* abgebildet haben, zu dieser Art gehören. Die oberen unterscheiden sich jedoch leicht durch den Besitz eines vollständigen inneren Basalbandes.

Unter den recenten Cerviden, von denen mir freilich nur sehr geringes Vergleichsmaterial zu Gebote steht, hat nur *Axis* entfernte Aehnlichkeit, weshalb ich von einer Vergleichung absehen zu dürfen glaube.

Dass die neue Art unterpliocänes Alter besitzt, scheint nach den Fundorten ziemlich sicher zu sein, und folglich wäre es möglich, dass sie sich mit einer Species identisch erweisen dürfte, welche in Eppelsheim nur durch Geweihe vertreten ist. In diesem Falle müsste freilich der obige Name aus Prioritätsgründen dem betreffenden Kaup'schen Namen weichen.

Cervus sp. indet.

Taf. IV [IX], Fig. 22, 23, 25, 26.

1833/35. Jäger, Ueber die Säugethiere, welche in Württemberg gefunden worden sind. pag. 20. t. 5 f. 32, 33.

Ein kleiner Cervide von etwa *Dama*-Grösse, dessen Zahnbau aber einige Aehnlichkeit mit *Axis* hat ist in den Bohnerzen von Salmendingen und Melchingen durch folgende Zähne vertreten:

1) Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft. 1882. pag. 92. t. 5 f. 1.

2) Nouvelles études sur les Ruminants pliocènes et quaternaires d'Auvergne. Bulletin de la Société géologique de France. 1884. pag. 467 etc.

3) Recherches sur les Mastodontes et les faunes mammalogiques, qui les accompagnent. Archives du Muséum d'histoire naturelle de Lyon. T. II. 1879. t. 16, f. 3, 4, 5.

1) ein M_1 des rechten Oberkiefers von Salmendingen, Tübinger Sammlung.
2) „ „ „ „ „ „ Russberghof, Kgl. Naturaliencabinet Stuttgart, Original Jäger t. 5 f. 33.
3) „ P_3 „ linken „ „ Russberghof, Kgl. Naturaliencabinet Stuttgart, Original Jäger t. 5 f. 32.
4) „ M_2 (?) des rechten Unterkiefers von Melchingen, Tübinger Sammlung.
5) „ M_3 „ „ „ „ Neuhausen, Stuttgarter Sammlung.

Es bleibt immerhin fraglich, ob diese Zähne wirklich ein und derselben Species angehören, denn sowohl die beiden oberen als auch die beiden unteren M weisen unter einander Verschiedenheiten auf.

Der eine M des Oberkiefers trägt sowohl in der hinteren als auch in der vorderen Marke je einen kräftigen Sporn und auf seiner Innenseite ein kräftiges blattförmiges Basalband. An dem anderen ist zwar in der hinteren, nicht aber auch in der vorderen Marke ein solcher Sporn vorhanden, und der Basalpfeiler scheint ziemlich schwach gewesen zu sein. Beide stimmen jedoch sonst, namentlich in der Beschaffenheit der Innenmonde, vollkommen überein. Von den unteren M ist der eine mit einem kräftigen, hohen cylindrischen Basalpfeiler versehen, der andere, M_3 dagegen trägt nur eine ganz niedrige Basalwarze, während doch sonst, wenigstens bei *C. elaphus* gerade an M_3 der Basalpfeiler am kräftigsten ist. *Cervus capreolus* verhält sich allerdings in dieser Beziehung umgekehrt. Beide unteren M haben jedoch die bedeutende Höhe der Krone mit einander gemein. Der Erhaltungszustand lässt keinen Zweifel darüber aufkommen, dass wir es mit einer wirklich fossilen Art zu thun haben.

P_2 zeigt auf seiner Innenseite eine Einkerbung, die aber wesentlich schwächer ist als bei der vorigen Art; mit dieser hat er auch das Fehlen von Spornen in seiner Marke gemein.

Dimensionen:

oberer	P_4	Länge	11,8	mm,	Breite	13	mm,	Höhe	10	mm
„	M	„	16	„	„	17,4	„	„	10,5	„
„	M_1 (?)	„	15	„	„	16	„	„	12	„
unterer	M_1 (?)	„	15,5	„	„	9	„	„	11,5	„
„	M_3	„	20	„	„	10,3	„	„	14,5	„

Die Länge der unteren M dürfte etwa 50 mm betragen haben.

Unter den recenten Hirschen hat *Axis* einige Aehnlichkeit in Folge der Höhe der Kronen und der Gestalt des Basalpfeilers an den unteren M. Dagegen hat die Innenseite des oberen P_3 noch keine Einbuchtung.

Von den unterpliocänen Hirschen[1]) scheinen *Cervus Matheroni* aus Pikermi sowie *Cervus nanus* von Eppelsheim etwas kleiner zu sein als die Zähne der vorliegenden Art, auch bestehen ziemliche Unterschiede im Bau der oberen M von *Matheroni* — Basalpfeiler schwächer, dafür aber langer Sporn in der vorderen Marke und Innenwand des oberen P_3 ohne Einbuchtung. Von *nanus* sind ohnehin keine oberen M bekannt. *Cervus Partschi* von Eppelsheim kann wegen seiner Kleinheit nicht zum Vergleiche herangezogen werden.

Die oberpliocänen Cerviden aus der Auvergne sind alle entweder grösser oder kleiner als die vorliegende Species. Hinsichtlich der Grösse steht dagegen *Cervus ramosus* var. *ruscinensis* Depéret[2]) aus Roussillon ziemlich nahe. Auch der Bau der unteren M ist ein ziemlich ähnlicher. Dagegen tragen die oberen M viel stärkere Sporne und ein viel deutlicheres Basalband, aber keine so kräftigen Basalpfeiler.

In der Grösse kommt auch *Cervus Nesti* Major aus Val d'Arno der vorliegenden Art recht nahe.

1) Die Literaturangaben über die pliocänen Hirscharten siehe bei voriger Species.
2) Animaux pliocènes de Roussillon. Mémoires de la Société géologique de France. 1890. pag. 124. t. 8 f. 5, 6.

Die unteren M scheinen jedoch selbst unangekaut wesentlich niedriger zu sein. An den oberen sind die Sporne etwas stärker und das Basalband viel deutlicher entwickelt. An P_3 ist die scheinbare Theilung der Innenwand viel weiter vorgeschritten.

Cervus sp. aff. *Rangifer tarandus.*

Taf. IV [IX], Fig. 27.

1882.85. Quenstedt, Handbuch der Petrefactenkunde. pag. 100. t. 7 f. 6.

Aus den Bohnerzen von Salmendingen bildet Quenstedt einen linken oberen M ab, welcher sich durch seinen complicirten Bau auszeichnet und hierin am ehesten an die M von *Rangifer* erinnert. Wie bei diesem ist auch hier der Basalpfeiler sehr gross und blattförmig entwickelt, und das Hinterhorn des ersten und das Vorderhorn des zweiten Innenmondes enden frei im Centrum des Zahnes. Ausserdem sind auch kräftige Sporne vorhanden und im Gegensatz zu den M von *Rangifer* ein vollständiges inneres Basalband.

Dimensionen: Länge 19,5 mm, Breite 19 mm, Höhe 14 mm.

Der Grösse nach könnte dieser Zahn allerdings zu *Cervus Bertholdi* Kaup gehören, allein fürs erste ist es nicht sicher, ob dieser nicht doch etwa eine Antilope ist, und fürs zweite kennt man bis jetzt noch keine oberen M dieses vermeintlichen Cerviden aus Eppelsheim, so dass also eine directe Identificirung ausgeschlossen erscheint.

Die Zahl der Cerviden-Arten aus den Bohnerzen ist eine nicht unbeträchtliche, allein nur 4 dürften noch aus dem älteren Pliocän stammen, nämlich:

einer von der Grösse des *Bertholdi*, vielleicht dazu Jäger's Original t. 5 f. 29,

ein zweiter, *Cervus suevicus*, etwas grösser als *Dama*, darunter die Originale zu Jäger's t. 3 f. 60—62, 72; t. 5 f. 34,

ein *Cervus* sp. von *Dama*-Grösse, dazu die Originale zu Jäger t. 3 f. 32, 33, und

ein *Cervus* aff. *Rangifer*, ausgezeichnet durch den complicirten Bau der oberen M.

Jäger's *Cervus Bertholdi* t. 9 f. 46, 47 ist ein ächter *C. elaphus* und sicher pleistocän.

Cervus aff. *antiqui* Pohl, dazu Jäger's Originale t. 5 f. 37, 39, ferner

Cervus aff. *eurycerus* Aldrov., dazu die Originale Jäger's t. 5 f. 38, 40—42, t. 10 f. 50, 51, und *Rangifer tarandus* selbst stammen vermuthlich aus älterem Pleistocän.

Ueber die Verwandtschaft dieser 3 letzterwähnten Arten habe ich nichts weiter zu bemerken, dagegen haben die 4 zuerst genannten und geologisch älteren jedenfalls grosse stammesgeschichtliche Bedeutung, allein der nähere Zusammenhang mit den lebenden Cerviden bleibt so lange in Dunkel gehüllt, bis nicht die zahlreichen Cerviden aus dem Pliocän der Auvergne eine genaue Bearbeitung erfahren haben.

Für jetzt wissen wir nur so viel, dass die erste dieser 4 Arten sich eng an *Elaphus*, die letzte aber an *Rangifer* anschliesst, während *Cervus suevicus* vielleicht Beziehungen zu *Axis* hat. Die dritte dieser Arten ist vielleicht trotz der hohen Zahnkronen mit *Cervus Nesti* von Val d'Arno verwandt.

Immerhin zeigt aber diese mannigfache Differenzirung der Cerviden im Pliocän, dass dieselben polyphyletisch sind und wenigstens bereits auf verschiedene Arten und selbst Gattungen der Palaeomeryciden, wenn nicht schon der Gelociden, zurückgeführt werden müssen.

Dorcatherium crassum Milne Edw. sp.

Taf. IV [IX], Fig. 14.

1839. *Dorcatherium Naui* Kaup, Descript. des ossements fossiles des Mammifères. pag. 93. t. 23 f. 1. t. 23 A, B.

1864. *Hyaemoschus crassus* Milne Edwards, Recherches sur la famille des Chevrotains. Annal. Sciences nat. Zool. T. II. pag. 105. t. 11.

In H. v. Meyer's Manuscript sind von diesem fossilen Traguliden verschiedene Zähne aus dem Bohnerz von Mösskirch abgebildet, nämlich:

2 Molaren des linken Oberkiefers, wohl M_2 und M_3,
ein Fragment des linken Unterkiefers mit dem M_3,
ein isolirter unterer linker M,
ein isolirter M_3 des linken Oberkiefers.

Einen linken oberen M_3 aus Mösskirch besitzt auch das Naturaliencabinet in Stuttgart.

In den Dimensionen ist zwischen *Dorcatherium Naui* Kaup von Eppelsheim und *Hyaemoschus crassus* Lartet aus Sansan so wenig ein wirklich nennenswerther Unterschied zu bemerken wie im Bau der Zähne und den verschiedenen hiervon bekannten Skelettheilen. Ich hatte daher auch schon öfters den Verdacht, dass *Dorcatherium Naui* gar nicht der Eppelsheimer Fauna angehört, dass vielmehr seine Ueberreste bereits in fossilem Zustande aus einer zerstörten Miocänablagerung ausgewaschen und dann aufs neue in den Eppelsheimer Sanden zum Ansatz gelangt sein könnten. Hierfür scheint schon der eigenthümliche Erhaltungszustand des von Kaup t. 23 A abgebildeten Schädels zu sprechen; überdies erwähnt auch Kaup selbst, dass Nau obere Molaren dieses *Dorcatherium* aus einer Platte des Tertiärkalkes von Findheim[1]) bekommen hätte. Leider war es mir nicht möglich, über diese Localität Näheres zu erfahren. Dass übrigens die Eppelsheimer Fauna auch fremdartige Elemente enthält, zeigt zum mindesten die Anwesenheit von *Anthracotherium*, von welchem ein oberer M in H. v. Meyer's Manuscript abgebildet ist.

Der Sicherheit halber dürfte es sich jedoch empfehlen, als Speciesnamen für die Eppelsheimer Reste *Dorcatherium Naui* beizubehalten, für die obermiocänen aber — Sansan, Steinheim, Günzburg etc. — den Speciesnamen *Dorcatherium crassum* zu wählen. Dagegen hat als Genusname unbestreitbar die Bezeichnung *Dorcatherium* die Priorität vor *Hyaemoschus*.

Als Stammform von *Dorcatherium* erweist sich mit absoluter Sicherheit die von mir aufgestellte Gattung *Cryptomeryx*[1]) — alias *„Lophiomeryx" Gaudryi* Filhol — aus den Phosphoriten. Der untere P_4 stimmt durchaus mit dem von *Dorcatherium* überein. Die unteren M haben die nämliche, für letztere Gattung so characteristische vorwärts geneigte Stellung und zeigen auch bereits die vom ersten Innenhöcker — Metaconid — nach hinten und unten verlaufende Leiste, dagegen fehlt noch die *Palaeomeryx*-Leiste am vorderen Aussenmonde. Die oberen Molaren besitzen noch einen fünften Höcker — einen Protoconulus — zwischen dem ersten Innenmonde — Protocon — und dem ersten Aussenmonde — Paracon. Das Basalband ist bei *Dorcatherium* am Protocon sehr kräftig entwickelt. Die ziemlich seltene Art *Cryptomeryx Gaudryi* steht in ihren Dimensionen dem lebenden *Kanchil* sehr nahe.

Cryptomeryx selbst hat wohl einige verwandtschaftliche Beziehungen zu *Lophiomeryx*, der aber immerhin nur einen erloschenen Seitenzweig darstellt. Die Traguliden erweisen sich mithin als ein entschieden altweltlicher Stamm.

Antilope cristata Biedermann. *Cervus lunatus* H. v. Mey.

Taf. IV [IX], Fig. 9, 10, 16, 17, 18, 19.

1838. *Cervus lunatus* H. v. Meyer, Neues Jahrbuch f. Mineralogie. pag. 413.
1873. *Antilope cristata* Biedermann, Petrefacten aus der Gegend von Winterthur. Heft 4. Reste aus Veltheim. pag. 14. t. 8, 9 f. 1—4.

1) l. c. pag. 92: „A cette même époque, un de mes amis Mr de Nau ... me fit parvenir une table du calcaire tertiaire de Findheim, dans lequelle se trouvaient les molaires supérieures."

1886. *Cervus lunatus* Schlosser, Beiträge zur Stammesgeschichte der Huftiere. Morphologisches Jahrbuch. Bd. 12. pag. 69. t. 5 f. 14. t. 6 f. 19.

1888. *Antilope cristata* Hofmann, Säugethierfauna der Braunkohle des Labitschberges in Steiermark. Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanstalt. pag. 548. t. 8 f. 7, 8, t. 9 f. 1.

1893. *Antilope*? sp., *Cervus* sp. Hofmann, Die Fauna von Göriach. Abhandlungen d. k. k. geol. Reichsanstalt. pag. 72. t. 13 f. 19, 20.

Obwohl Ueberreste dieses Ruminantiers in manchen Miocänablagerungen von Süddeutschland keineswegs besonders selten sind, so existirt hiervon doch keine vollständige Beschreibung, man müsste denn die Beschreibung des von Hofmann gefundenen Unterkiefers von *Antilope cristata* und die Ausführungen Filhols' über die Antilopen von Sansan als solche gelten lassen. Wie ich aber im Folgenden zeigen werde, erscheint es an und für sich keineswegs so vollkommen sicher, ob diese Reste der nämlichen Species angehören wie jene, für welche H. v. Meyer den Namen *Cervus lunatus* aufgestellt hat.

Uns interessiren hier jedoch vorwiegend die Ueberreste, welche im Bohnerz von Mösskirch zum Vorschein gekommen sind. Ausser den Zähnen, welche ich gesondert aufzählen werde, liegen mir von dort auch verschiedene Fragmente von Wirbeln und Extremitätenknochen vor, unter denen die allerdings wenig characteristischen Astragali am häufigsten sind. Die Metapodien scheinen ziemlich plump gewesen zu sein, allein ihre Länge lässt sich nicht genauer ermitteln. Von Zähnen und zahntragenden Resten liegen mir vor:

1) ein rechter Unterkiefer mit P_4—M_2 der Münchener paläontologischen Sammlung,
2) zwei rechte untere M_3, Tübinger geologische Sammlung,
3) mehrere zum Theil beschädigte unter M
4) ein rechter oberer P_3 } Stuttgarter Naturaliencabinet.
5) ein rechter oberer M_3

Noch grösser ist das Material, welches H. v. Meyer in seinem Manuscript abgebildet hat. Es besteht aus:
1) einem rechten oberen M,
2) einem linken Unterkiefer mit P_3, P_4, M_1, M_2 und dem ersten Lobus des M_3,
3) einem Fragment des rechten Unterkiefers mit M_2 und M_3,
4) „ „ „ „ „ „ P_4—M_2,
5) „ „ „ linken „ „ D_4 und M_1,
6) je einem rechten und linken unteren M_3.

Alle Zähne, namentlich die unteren P, sind auffallend niedrig, weshalb auch die Krone bei der Abkauung sehr rasch abgetragen wird, so dass besser erhaltene, noch annähernd frische Zähne zu den Seltenheiten gehören. Wegen der relativen Unvollständigkeit des Materiales aus den Bohnerzen, das über die Beschaffenheit der oberen Zahnreihe und der unteren P keinen Aufschluss giebt, sehe ich mich genöthigt, bei der folgenden Beschreibung das viel vollständigere Material aus dem *Dinotherium*-Sande von Günzburg mitzubenutzen.

Unterkieferzähne: Die Zahl der P ist zweifellos 3. P_2 ist bisher nicht bekannt. Nach der Länge seines Alveolarraumes der beiden Wurzeln kann er nur etwa $^2/_3$ so gross gewesen sein wie P_3. P_3 sowie P_4 gleichen einander vollständig, abgesehen von ihrer Grösse. Sie bestehen eigentlich nur aus der Aussenwand und der Hinterwand und 3 schräg nach hinten verlaufenden Coulissen, von denen die mittlere am Haupthöcker — Protoconid —, die hintere vom zweiten Höcker — Deuteroconid — der Aussenwand und die vordere zwischen der Vorderinnenecke des Zahnes und dem Protoconid entspringt. Die hintere Coulisse legt sich mit ihrem Unterende an die Hinterwand des Zahnes ziemlich enge an, so dass bei der Abkauung eine Schmelzinsel zu Stande kommt.

Die M tragen sämmtlich einen ziemlich hohen cylindrischen Basalpfeiler, M_3 kann auch zwischen dem

zweiten und dritten Lobus einen weiteren Basalpfeiler besitzen. Dieser Zahn hat auch an seinem dritten Lobus einen wohlentwickelten Innenmond. Die Höhe aller P und M ist noch recht gering.

Dimensionen:

	P_2	Länge	8	(?)	mm,	Höhe	(?)	mm,	Breite am Hinterrande	3,5	(?)	mm
a)	P_3	„	11	„	„	7	„	„	„ „	6,5	„	
b)	P_3	„	11,5	„	„	7,3	„	„	„ „	6,5	„	
c)	P_3	„	10	„	„	4,5	„	„	„ „	6,3	„	(alt)
a)	P_4	„	13,5	„	„	10	„	„	„ „	7,0	„	(frisch, isolirt)
b)	P_4	„	12,5	„	„	6,5	„	„	„ „	6,8	„	(Mösskirch)
c)	P_4	„	12	„	„	4,5	„	„	„ „	7	„	(alt)
a)	M_1	„	11	„	„	3,5	„	„	„ „	8,5	„	(Mösskirch)
b)	M_1	„	12	„	„	4	„	„	„ „	8,3	„	(alt)
a)	M_2	„	12,5	„	„	5,5	„	„	„ „	9	„	(Mösskirch)
b)	M_2	„	13,5	„	„	5,5	„	„	„ „	9	„	(alt)
a)	M_3	„	18,8	„	„	9,5	„	„	„ Vorderrande	10	„	(Mösskirch, isolirt)
b)	M_3	„	18	„	„	6	„	„	„ „	9,4	„	(alt)

Der Abstand des P_2 von C 35 (?) mm Länge der 3 M 44,5 mm

Länge der 3 P 28 „ Zahnreihe P+M 72 „

Am unteren D_4 stellt der erste Basalpfeiler eine dreiseitige Lamelle dar, der zweite einen hohen und dicken Kegel. Die Länge dieses Zahnes beträgt 15 mm.

Aus der brackischen Molasse von Oberkirchberg bei Ulm liegt mir ein Unterkiefer mit dem durchbrechenden P_3, dem D_4 und M_1 und M_2 vor, dessen Zähne ein wenig grösser sind als die der Reisensburger und Mösskircher Exemplare, was aber doch kaum ein Grund ist, um auf dieses Stück eine besondere Art zu errichten.

Oberkieferzähne. P_2 besitzt nur einen sehr schwachen Innenhöcker, der durch eine Anschwellung in der Mitte des Basalbandes gebildet wird. Vor ihm befindet sich ein Einschnitt im Basalbande. In der Marke zwischen Basalband und Aussenwand bemerkt man einen Sporn.

P_3 ist dem vorigen ähnlich, aber breiter in Folge der Complication seiner Innenpartie. Die Zahl der Sporne wird hier ziemlich gross. Ein Exemplar aus Mösskirch — Taf. IV [IX], Fig. 16 — besitzt hinter dem Protocon noch einen Sporn, und seine Innenseite weist eine tiefe verticale Furche auf, was aber sicher nur eine individuelle Verschiedenheit darstellt. P_4 hat die gewöhnliche Form wie bei den Ruminantiern, die beiden Enden des Innenmondes verschmelzen erst bei fortschreitender Abkauung mit dem Aussenmonde. Auch dieser Zahn besitzt mehrere Sporne. An seiner Innenseite kann er starke Runzeln und sogar Warzen bekommen.

M. Wie an P_4 so verbinden sich auch an den M die Enden der inneren Halbmonde erst spät mit den Enden der Aussenmonde, und zwar erfolgt zuerst Verbindung des Vorderhornes des ersten und des Hinterhornes des zweiten Halbmondes mit den benachbarten Theilen der Aussenmonde. Die beiden anderen verschmelzen erst dann mit den Aussenmonden, wenn die Krone fast bis an die Wurzeln abgerieben ist.

M_1 unterscheidet sich wie gewöhnlich von M_2 nur durch seine geringeren Dimensionen und die immer vorgeschrittenere Abkauung. M_3 ist dagegen nicht bloss grösser und frischer als M_1 und M_2, sondern auch durch die relative Kleinheit seines zweiten Innenmondes und das starke Divergiren der beiden Aussenwurzeln ausgezeichnet. Alle Molaren besitzen einen auffallend complicirten Bau. Das Hinterhorn des ersten Innenmondes entsendet einen Sporn gegen die innere Basis des ersten Aussenmondes — Paracon —, das Vorderhorn des zweiten Innenmondes

einen solchen gegen das Centrum des Zahnes und das Hinterhorn dieses Mondes einen gegen die innere Basis des zweiten Aussenmondes — Metacon. Dieser letztere Sporn kann jedoch individuell fehlen. Ausserdem trägt jeder Zahn einen ziemlich hohen, säulenförmigen Basalpfeiler.

Dimensionen:

P_2	Länge	11,5	mm,	Höhe	6,5	mm,	grösste	Breite	7,5	mm	
P_3	„	11,5	„	„	7,5	„	„	„	9,5	„	(ziemlich frisch)
P_3	„	11,5	„	„	7	„	„	„	9,5	„	Individuum a (frisch)
P_4	„	9	„	„	8	„	„	„	12	„	
P_4	„	10	„	„	9,5	„	„	„	13	„	ein Individuum b (frisch)
M_1	„	13,5	„	„	9	„	„	„	15	„	
M_1	„	13	„	„	5	„	„	„	14,5	„	ein Individuum c (alt)
M_2	„	14	„	„	6	„	„	„	14,5	„	
M_2	„	16	„	„	11,5	„	„	„	16,3	„	Individuum b (frisch)
M_3	„	15,5	„	„	12	„	„	„	16	„	
M_3	„	13	„	„	6,5	„	„	„	14	„	Individuum c (alt)

Individuum c steht überhaupt in der Grösse beträchtlich hinter b zurück, auch ist der erwähnte Sporn am Hinterhorne des zweiten Innenmondes erst in der Tiefe sichtbar.

Länge der gesammten Zahnreihe 70 (?) — 75 mm

„ „ 3 P 31 (?) mm

„ „ 3 M 38,5 „ bei Individuum c, 43,5 mm bei Individuum b

Die generische Bestimmung dieser Zähne aus dem Bohnerz von Mösskirch und aus dem *Dinotherium*-Sande von Günzburg bietet ziemliche Schwierigkeiten. An und für sich würden diese Zähne wohl unbedenklich als Cerviden-Zähne angesprochen werden, wie sie auch H. v. Meyer als solche gedeutet hat.

Nun hat aber Biedermann in der Molasse von Veltheim bei Winterthur, allerdings nicht in Zusammenhang, einen unteren letzten Molaren und an einer anderen Stelle des Steinbruches ein Schädelstück mit Oberkiefern und einem Hornzapfen gefunden, auf welche Ueberreste er seine *Antilope cristata* begründet.

Hofmann beschrieb später aus den steierischen Braunkohlen einen Unterkiefer, einen isolirten unteren M_3 und einen Hornzapfen als zu *Antilope cristata* gehörig und bemerkte zugleich, dass die ihm vorliegenden Zähne vollkommen mit den in H. v. Meyer's Manuscript als „*Cervus lunatus*“ abgebildeten Stücken übereinstimmten.

In der That ist auch an der Zugehörigkeit der Hofmann'schen Originale zu „*Cervus lunatus* H. v. Mey.“ nicht zu zweifeln, ebensowenig aber auch daran, dass der von Biedermann abgebildete untere M_3 auf die nämliche Species bezogen werden muss. Dagegen lässt sich nicht beweisen, dass das von Biedermann dargestellte Schädelstück mit dem Hornzapfen und ebenso der von Hofmann beschriebene Hornzapfen auch wirklich von der nämlichen Art stammen wie jener Unterkiefer. Immerhin ist die Wahrscheinlichkeit hierfür eine sehr grosse, aber dennoch erscheint es höchst befremdlich, dass im *Dinotherium*-Sande von Günzburg, sowie im Bohnerz von Mösskirch zwar die Zähne des „*Cervus lunatus*“ keineswegs selten sind, während sich die angeblich dazu gehörigen Hornzapfen noch nie gefunden haben. Es ist dies um so merkwürdiger, als die Zähne und Kiefer dieses Wiederkäuers in Günzburg mindestens ebenso häufig waren wie solche von *Dicrocerus furcatus*, von welchem daselbst zahlreiche Geweihe zum Vorschein gekommen sind, und diese doch gewiss nicht leichter erhaltungsfähig sind als die Hornzapfen von Antilopen. Jedenfalls werden wir daher gut thun, wenn wir die Identificirung von „*Cervus lunatus*“ H. v. Meyer mit *Antilope cristata* Biedermann nur als eine provisorische betrachten.

Bei der grossen Aehnlichkeit der Günzburger Fauna mit jener von Sansan liegt nun auch die Ver-

muthung sehr nahe, dass *Cervus lunatus* mit einer der 3 aus Sansan beschriebenen Antilopen — *sansaniensis*, *clavata* und *martiniana* — identisch sein müsste. Leider giebt die Filhol'sche[1]) Arbeit über die Fauna von Sansan nicht den geringsten Aufschluss, denn wie gewöhnlich ignorirt dieser Autor auch hier die Arbeiten seiner Vorgänger, und seine Abbildungen lassen wie immer bezüglich der Details nicht nur sehr Vieles, sondern überhaupt fast Alles zu wünschen übrig.

Nach Depéret[2]) wäre *Antilope sansaniensis* Lartet mit *A. clavata* Gervais identisch und nach Rütimeyer[3]) *clavata* mit *martiniana* zum mindesten sehr nahe verwandt, so dass also in Sansan möglicherweise überhaupt nur eine einzige Art von Antilope vorhanden wäre. Jedenfalls bedürfte es einer erneuten Untersuchung dieser 3 Sansaner Arten. Für uns ist dies jedoch nebensächlich, denn hier handelt es sich lediglich darum, die Identität des „*Cervus lunatus*" mit der einen oder der anderen der aus Sansan beschriebenen Antilopen-Arten festzustellen.

Aechte Antilopidae.

Zähne von Antilopiden sind in den Bohnerzen Schwabens sehr selten, aber nichtsdestoweniger waren sie bereits dem ersten Erforscher der Bohnerzfauna wohl bekannt. Er unterschied hiervon 2 Arten, *Antilope major* und *minor*. Ein Theil der von Jäger abgebildeten Zähne gehört auch unzweifelhaft Antilopen an, dagegen dürften einige doch eher von *Bos* herrühren. Das mir vorliegende Material ergänzt zwar die Originale Jäger's, allein trotzdem reicht es noch immer nicht aus zur genaueren Bestimmung des Genus, bezw. zur Aufstellung eines besonderen Genus; es lässt sich vielmehr nur so viel sagen, dass ein Theil dieser Zähne einer sehr grossen Antilope angehört, die aber sowohl von den bisher beschriebenen fossilen Gattungen als auch wenigstens von den mir vorliegenden recenten Antilopen-Genera nicht unbedeutend abweicht, während der andere Theil sich an die recente Gattung *Strepsicerus* anschliesst. Da aber das mir zur Gebote stehende Material aus den Bohnerzen keine Prämolaren enthält, deren Bau für die Systematik der Antilopen von ziemlich grosser Bedeutung ist, so glaube ich von der Aufstellung eines besonderen Genus für jenen ersteren Typus absehen zu müssen. Jäger bildet zwar obere und einen unteren Prämolaren ab, allein es scheint mir doch nicht vollkommen sicher zu sein, ob sie wirklich hierher gehören. Selbst wenn dies jedoch wirklich der Fall wäre, so bliebe unsere Kenntniss dieser Antilope immer noch zu unvollständig, als dass es sich verlohnte, hierfür ein eigenes Genus zu errichten.

Alle Zähne dieser Form zeichnen sich durch ihre auffallende Höhe und das vollständige Fehlen von Basalpfeilern aus. Vorläufig ist es wohl am besten, diese dürftigen Ueberreste unter der Bezeichnung anzuführen, welche Rütimeyer hierfür gebraucht hat, nämlich als:

Antilope Jägeri Rütim.

Taf. V [X], Fig. 7, 8.

1835. Jäger, G. Fr., Ueber die fossilen Säugethiere, welche in Württemberg gefunden worden sind. pag. 22. t. 5 f. 46—54, 57—61; pag. 72. t. 10 f. 49.

1835. Jäger, G. Fr., ibidem, *Antilope minor*. pag. 22. t. 5 f. 55, 56; pag. 72. t. 10 f. 40, 48.

1853. Jäger, G. Fr., Ueber fossile Säugethiere . . . des Donauthales. Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg. pag. 152. t. 3 f. 25—27.

1866/67. Rütimeyer, *Antilope Jägeri*, Versuch einer natürlichen Geschichte des Rindes. Basel. 1. Abth. pag. 89.

1) Mammifères fossiles de Sansan. Annales des sciences géologiques. 1891. pag. 286 etc.

2) Vertébrés miocènes de la vallée du Rhône. Archives du Muséum d'histoire natur. Lyon. 1887. T. IV. pag. 248.

3) Die Rinder der Tertiärepoche nebst Vorstudien zu einer Geschichte der Antilopen. Abhandlungen der Schweiz. paläontologischen Gesellschaft. 1877—78. pag. 84.

Von dieser grossen Antilope, welche nahezu die Dimensionen der lebenden *Oreas*-Arten besessen haben dürfte, liegen mir vor: ein M_2 des linken und ein M_3 des rechten Oberkiefers ohne Angabe des Fundortes, und 2 untere M von Stetten, nämlich der linke M_2 und der rechte M_3. Das Aussehen dieser Zähne ist ein ziemlich frisches, eine Infiltration von färbenden Minerallösungen hat offenbar noch nicht stattgefunden; auch erscheint der noch anhaftende Lehm viel lebhafter roth gefärbt, als dies an den Zähnen von Salmendingen und anderen Orten, welche Ueberreste von geologisch älteren Formen geliefert haben, der Fall ist. Ich trage daher kein Bedenken, diesen Zähnen ein relativ junges Alter zuzuschreiben.

Das von Jäger untersuchte Material kenne ich nur zum Theil aus eigener Anschauung. Es besteht aus einem unteren I_1 — f. 44, 45 —, einem unteren P_4 — f. 43 —, 2 oberen P_2 — f. 46—48 —, einem unteren M_2 — f. 49, 50 — einem oberen M_3 — f. 51, 52 —, einem fragmentären unteren M_1 — f. 53, 54 —, einem oberen M_2 — f. 55, 56 — einem oberen M — f. 57, 58, dieser auf f. 58 viel zu hoch gezeichnet — einem unteren — f. 59—61, alle auf t. 5 —, einem oberen M_1 — t. 10 f. 48 — und einem unteren M_3 — t. 10 f. 49.

Obere M. Diese Zähne erinnern in Folge ihrer Grösse und Höhe, sowie durch die Anwesenheit von Schmelzinseln im Centrum der Kaufläche an solche von Boviden, allein sie unterscheiden sich hiervon sehr leicht durch das Fehlen von Basalpfeilern. Aehnlich sind die Molaren der recenten Gattung *Oreas*; auch bei diesen ist die Krone sehr hoch und im Mittelpunkt der Kaufläche mit Schmelzinseln versehen. Basalpfeiler fehlen zwar nicht ganz, sind aber doch viel schwächer als bei den Boviden.

Die Schmelzinseln kommen dadurch zu Stande, dass vom Hinterhorn des vorderen Innenmondes gegen die vordere Marke ein Sporn vorspringt, der aber dann wieder mit dem Hinterhorn parallel verläuft und eine Brücke gegen das Vorderhorn des zweiten Innenmondes entsendet. In der hinteren Marke ist nur ein sehr kurzer Sporn vorhanden, der vom Hinterhorn des zweiten Innenmondes ausgeht. Die Mittelrippen auf der Aussenseite von Paracon und Metacon sind viel schwächer als bei *Bos*.

Dimensionen:

M_1, Orig. Jäger t. 10 f. 48,	Länge	d.	Krone	auf	Aussenseite	21	mm,	Breite	zwischen	2.	Aussenhöcker	u.	Innenmond	11.5	mm,	Höhe	18	mm
M_2, t. 5 f. 55, 56,	„	„	„	„	„	26	„	„	„	„	„	„	„	15,5	„	„	22,5	„
M_2, t. 5 f. 57, 58,	„	„	„	„	„	24,2	„	„	„	„	„	„	„	15,5	„	„	24	„
M_2, Tübinger Samml.,	„	„	„	„	„	23	„	„	„	„	„	„	„	13,5	„	„	27	„
M_3, „ „	„	„	„	„	„	28	„	„	„	„	„	„	„	14	„	„	32	„

Untere M. Im Gegensatz zu den oberen M, welche sich von jenen der lebenden Gattung *Oreas* sehr wenig unterscheiden, weichen die unteren M von den entsprechenden Zähnen bei *Oreas* in zwei Stücken ab, nämlich hinsichtlich ihrer viel geringeren Breite und hinsichtlich der Abwesenheit eines Basalpfeilers. Die Rippen an der Innenseite der beiden Innenhöcker sind sehr schwach entwickelt. In ihrem ganzen Habitus erinnern diese M überhaupt eher an solche von Oviden als an solche von Antilopen, jedoch fehlt ihnen die vorspringende Leiste an der Aussenseite des vorderen äusseren Halbmondes, die für die Oviden so characteristisch ist.

M_2 Länge 27,5 mm, Höhe 39 mm, Breite 15 mm
M_3 „ 36,5 „ „ 38 (?) „ „ 15 „

Ob der von Jäger t. 5 f. 49, 50 abgebildete untere M_2, welcher sich durch auffallende Grösse auszeichnet noch zur nämlichen Species gehört, wage ich nicht zu entscheiden. Im Vergleich zu den beiden mir vorliegenden M aus Stetten und dem Jäger'schen Originale t. 10 f. 49 ist er wohl etwas zu gross.

Prämolaren. Die oberen P_2, welche Jäger t. 5 f. 46, 47 und in seiner späteren Arbeit t. 3 f. 25—27 abbildet, haben sehr einfachen Bau. Der zweite dieser Zähne stammt aus Veringendorf und ist sicher fossil. Der untere P_4 — t. 5 f. 43 — erinnert nach Angabe Jäger's an *Antilope pygarga*.

Zwei der oben erwähnten Zähne, Orig. t. 5 f. 57, 58 und t. 10 f. 48, hält Jäger für specifisch verschieden von den übrigen, ich möchte sie jedoch eher nur für M_1 ansehen. Er hat auf diese beiden Zähne eine zweite Art, *Antilope minor*, begründet.

Rütimeyer betrachtet alle von Jäger abgebildeten Zähne als zu einer einzigen Art gehörig, für die er den Namen *Antilope Jaegeri* wählt. Ich möchte mich hierin Rütimeyer anschliessen, denn die erwähnten Oberkieferzähne könnten ganz gut M_1 sein, in welchem Falle die relative Kleinheit nichts Auffallendes wäre. Viel unwahrscheinlicher ist es mir dagegen, dass der untere M_2 — t. 5 f. 49,50 — auch noch zu dieser Art gehören sollte. Diese Frage lässt sich aber kaum mit Sicherheit entscheiden.

Jedenfalls ist es zweckmässiger, den von Rütimeyer aufgestellten Namen *Jaegeri* zu wählen, als die Jäger'schen Bezeichnungen *Antilope major* und *minor*, da zu befürchten steht, dass diese Speciesnamen schon für recente Antilopen vergeben sind.

Die Jäger'schen Originale stammen theils von Russberghof, theils von Neuhausen, die Stücke in der Tübinger Sammlung theils von Stetten, theils fehlt die Fundortsangabe.

Antilope.

Taf. IV [IX], Fig. 28, 33, 35.

Eine weitere Antilopenart wird durch 2 obere M, welche ein ächt fossiles Aussehen besitzen, und je einen unteren P_4 und einen unteren M_3 angedeutet, welche allerdings eine etwas frischere Erhaltung zeigen.

Der M_2 (Münchener paläontologische Sammlung) stammt aus Melchingen und gehört dem rechten Oberkiefer an, von dem linken oberen M_3 (Tübinger Sammlung) ist leider der Fundort nicht angegeben, die beiden Unterkieferzähne (Münchener paläontologische Sammlung) stammen aus Neuhausen bei Tuttlingen. Soferne sie nicht zu der nämlichen Art oder Gattung wie die beiden Oberkieferzähne gehören sollten, was ja keineswegs ausgeschlossen erscheint, möchte ich sie lieber einem Oviden als einem Antilopiden zuschreiben.

Die Dimensionen sind folgende:

M_3	der Unterkiefers	Länge	29	mm,	Breite an Kaufläche		8,2	mm,	Höhe an Innenseite		29	mm
M_2	„ Oberkiefers	„	22	„	„	„	12	„	„	„	31	„
M_3	„ „	„	22	„	„	„	12,5	„	„	„ Aussenseite	29,5	„
P_4	„ Unterkiefers	„	19	„	„	„	9	„	„	„ Innenseite	22	„

In den Dimensionen stehen diese Zähne denen von *Ovis Argali* sehr nahe. Die oberen, namentlich der M_3, zeigen die für die Oviden so characteristische rasche Verbreiterung gegen die Basis zu, so dass sie sich eher als abgestutzte Pyramiden, anstatt als Prismen, bezeichnen lassen. Basalpfeiler fehlen sowohl an den oberen als an den unteren M. Am unteren M_3 ist der dritte Lobus eigentlich nur als Lamelle entwickelt, dafür besitzt er aber am Vorderrand eine zur Längsaxe des Zahnes senkrecht stehende Lamelle, zwei Merkmale, welche dem M_3 der Oviden zukommen Die Pfeiler an den Aussenmonden der oberen und den Innenmonden der unteren M sind sehr schwach entwickelt. Das Hinterhorn des vorderen Innenmondes an der oberen M endet mit 2 Zacken; in die hintere Marke ragen 2 kurze, vorspringende Sporne hinein, je eine vor und hinter dem zweiten Innenmonde. Der obere M_3 besitzt an seiner hinteren Aussenecke die kräftige Verticalleiste, welche auch an den Zähnen der Oviden vorkommt. Diese M haben also mehr mit solchen von Oviden als mit solchen von Antilopen gemein. Freilich ist das mir zu Gebote stehende Vergleichsmaterial von recenten Antilopen überaus dürftig, so dass ich von eingehenden Studien überhaupt absehen muss, allein immerhin scheint so viel sicher zu sein, dass diese Zähne aus den schwäbischen Bohnerzen keinem recenten Antilopen-Genus angehören.

Unter den bisher beschriebenen fossilen Antilopen ist mir keine bekannt, welche so hohe Zahnkronen besässe; dagegen finde ich unter den Antilopen von Samos eine neue Art, welche ebenfalls sehr hohe Molaren besitzt, ohne jedoch hierin die Zähne aus den Bohnerzen zu erreichen. Auch fehlt hier am unteren M_3 die erwähnte Querlamelle am Vorderrande und die oberen M haben nur je einen Sporn in der hinteren Marke. Antilopen mit sehr hohen Zahnkronen liegen mir auch aus der *Hipparion*-Fauna von China vor. Diese Organisation bedingt also keineswegs ein besonders junges geologisches Alter. Auch der vorliegende P_4 hat fast mehr Aehnlichkeit mit einem solchen von Oviden als mit einem solchen von Antilopen, obwohl auch bei letzteren sehr complicirte P vorkommen. Das Deuteroconid — Innenhöcker — reicht hier bis an den Vorderrand des Zahnes und imitirt mit dem Protoconid — Aussenhöcker — zusammen einen halben ächten M.

Die Dimensionen dieses P_4 sind: Länge an Kauflächе 18 mm, Breite am Hinterrande 8 mm, Höhe am Deuteroconid 23 mm.

Bei der Unvollständigkeit des Materiales empfiehlt es sich, von der Aufstellung eines besonderen Genus Abstand zu nehmen, aber immerhin verdienen diese Zähne ein nicht geringes Interesse, denn sofern sie sich wirklich als Zähne von Oviden und nicht von Antilopen erweisen sollten, würden es wohl die ältesten bekannten Ueberreste dieser ersteren Familie sein.

Hippotragus Fraasi Rütim.

1866/67. Rütimeyer, Versuche einer natürlichen Geschichte des Rindes. Basel. II. Abtheil. pag. 89. t. 1 f. 7, 8.

Unter diesem Namen beschreibt Rütimeyer einen Oberkiefermolaren aus einem Bohnerz — die Localität war leider nicht mehr bestimmt zu ermitteln —, welcher mit den entsprechenden Zähnen der lebenden Gattung *Strepsiceros* sehr grosse Aehnlichkeit, sowohl in seinem Bau, als auch in seinen Dimensionen besitzen soll.

„Dass der Zahn einer Antilope und nicht einem Rinde angehört, wie die bedeutende Grösse könnte vermuthen lassen, wird belegt durch den Umstand, dass die mittleren Dentinsäulen der Aussenwand nicht so stark entwickelt sind wie bei Rindern und daher von den Seitenfalten der Aussenwand an Höhe merklich überragt werden, so dass letztere immer noch 2 concave Felder darbietet, die überdies weit mehr coulissenartig gegen einander verschoben sind als bei Rindern. Ebenso fehlt die starke Cementbekleidung von Ochsenzähnen. Merkwürdig ist hier das Vorkommen einer Basalknospe an der Aussenwand eines oberen Backzahnes. Unter heutigen Antilopen verhält sich das südafrikanische Genus *Hippotragus* Sundew. (*Aegoceros* Gray) in seinen beiden Species *leucophaeus* und *niger* so überraschend gleich mit dem fossilen Zahn, dass ich kein Bedenken trage, dem letzteren den Namen *Hippotragus Fraasi* beizulegen."

Rütimeyer schreibt hierüber ferner noch:

„Wie man sieht, ist es ein erster oder zweiter oberer Backzahn, ausgezeichnet durch den ungewöhnlich starken Innenpfeiler, der vom Vorjoch ausgeht und in der Usur eine grosse, dem inneren Zahnrand entlang quergelegte Schlinge darstellt."

Mir selbst ist kein derartiger Zahn aus den Bohnerzen vorgelegen, ausser dem Rütimeyer'schen Originale, welches im Stuttgarter Naturaliencabinet aufbewahrt wird. Ich stehe jedoch nicht an, dieses Stück einem Oviden zuzuschreiben, denn *Hippotragus* hat viel kleinere Zähne und zwar von trapezoidalem und nicht wie hier von quadratischem Querschnitt.

Capra, Ovis sp.

Aus dem Bohnerze von Neuhausen liegt ein M_3 des rechten Unterkiefers vor, der ebenso wie die von dieser Localität stammenden Oviden-Zähne ein sehr frisches Aussehen hat und wahrscheinlich einer sehr

jungen Periode angehört. Ich halte es nicht einmal für ausgeschlossen, dass er sogar einer domesticirten Ziege angehört hat.

Einen ebenso frischen Erhaltungszustand weist auch auch ein M_3 des linken Oberkiefers auf, der sich in der Münchener paläontologischen Sammlung befindet und aus den Bohnerzen von Melchingen stammen soll, was ich jedoch bezweifeln möchte.

Jäger bildet — pag. 18. t. 3 f. 54, 55 — einen ebenso frischen unteren M_3 aus Salmendingen ab. Dagegen hält er das Original zu t. 5 f. 18, 19, einen unteren M_3 von Russberghof, wegen der schwarzen Farbe für ächt fossil, worin ich ihm, da ich diesen Zahn aus eigener Anschauung kenne, beistimmen möchte.

Bos taurus Linn.

Zähne von *Bos* finden sich in den Bohnerzen nicht allzu selten, jedoch besitzt sicherlich nur ein kleiner Theil derselben ein höheres Alter, was sich schon durch das Aussehen bemerkbar macht. Die meisten dieser Zähne stammen von Neuhausen. Die in der Tübinger Sammlung vertheilen sich trotz ihrer ziemlichen Menge doch nur auf wenige, etwa 4—5 Individuen. Ihre Färbung ist im Ganzen rein weiss, an der äussersten Oberfläche dagegen honiggelb. Die Wurzeln sind dunkelbraun gefärbt. Es liegen mir vor:

ein oberer rechter P_3, angeblich von Frohnstetten,
ein rechter unterer D_4,
ein rechter unterer M_1 eines sehr alten Individuums,
ein linker unterer M_2,
die 3 rechten unteren M eines ziemlich jungen Thieres,
die 3 rechten oberen M eines etwas älteren Individuums, ein rechter oberer M_1, sehr alt, ein rechter oberer M_2, sehr jung, und ein rechter oberer M_3 von einem ziemlich alten Thiere.

Noch frischeres Aussehen als die erwähnten Zähne aus dem Bohnerz von Neuhausen haben 2 linke obere M von Ringingen. Ich möchte geradezu bezweifeln, dass sie überhaupt aus einem Bohnerz stammen.

Jäger bildet auch bereits eine Anzahl Boviden-Zähne ab: pag. 18. t. 3, f. 56 einen linken unteren D_4 von sehr frischem Aussehen, t. 3 f. 57 einen linken oberen M_3, etwas mehr fossilisirt, beide von Melchingen, t. 5 f. 20 einen linken unteren P_4 und f. 21 einen linken unteren P_3, beide nur wenig fossilisirt, von Russberghof. Ein viel weniger frisches Aussehen hat der blau gefärbte obere rechte P_3 — t. 5 f. 22 — von Salmendingen, der überhaupt für einen Boviden-Zahn auffallend langgestreckt erscheint und wohl eher zur folgenden Art gehört.

Bos sp.

Taf. V [X], Fig. 2.

Aecht fossilen Erhaltungszustand weisen die Boviden-Zähne aus den Bohnerzen von Salmendingen auf, allein immerhin unterscheiden sie sich von denen der daselbst vorkommenden ausgestorbenen Arten dadurch, dass der Schmelz noch weiss geblieben und nur oberflächlich und stellenweise dunkler, und zum Theil sogar schwarz gefärbt ist, während z. B. an den dortigen *Hipparion*-Zähnen die färbende Mineralsubstanz den ganzen Schmelz durchdrungen hat; jedoch machen 2 Zähne hiervon eine Ausnahme, darunter der in Quenstedt's Handbuch 1885. t. 7 f. 3 abgebildete M_2 des rechten Oberkiefers. Sie sind zwar nicht so dunkel wie die *Hipparion*-Zähne, sondern besitzen eine mehr blaugraue Farbe und weisse Flecken, allein immerhin würde man, sofern sie nicht einem Zahne von *Bos taurus* so ähnlich wären, kein Bedenken tragen, sie einer ausgestorbenen Species zuzuschreiben. An *Bos etruscus* ist nicht zu denken. Der von Quenstedt abgebildete Zahn hat einen sehr hohen

Basalpfeiler, der schon frühzeitig in die Usurfläche mit einbezogen wurde. Einen sehr ähnlichen M_1 des linken Oberkiefers besitzt auch das Stuttgarter Naturaliencabinet.

Ausser diesem Originale Quenstedt's liegen von Salmendingen vor:

ein fragmentärer P_3 des rechten Oberkiefers und ein sehr grosser M_2 des rechten Unterkiefers. Der Basalpfeiler reicht an diesem allerdings ganz frischen Zahne nur bis zur halben Höhe der Krone. Für *Bos etruscus* sind alle 3 Zähne zu gross, für *primigenius* aber fast zu klein. An *Bos taurus* ist auf keinen Fall zu denken, wir haben es vielmehr aller Wahrscheinlichkeit nach mit einer früh-pleistocänen oder jung-pliocänen Form zu thun. Derselben gehört auch jedenfalls ein linker oberer D_4 an, dessen Fundort jedoch nicht bekannt ist. Er hat eine weisse Farbe, ist aber vollständig fossilisirt.

Diesem Boviden dürfen wir endlich auch den schon vorhin erwähnten P_2 des rechten Oberkiefers aus Salmendingen, das Original zu Jäger t. 5 f. 22, zuschreiben, der sich durch seine auffallende Streckung auszeichnet und eine schön blaugraue Farbe besitzt.

Die erwähnten Zähne haben folgende Dimensionen:

Oberer	M_3	Länge	30	mm,	Höhe	44	mm,	Breite	(oben)	17	mm
Unterer	M_2	„	33	„	„	46	„	„	„	18	„
Oberer	D_4	„	25	„	„	22	„	„	„	15	„
„	P_2	„	21	„	„	29	„	„	„	11	„ (Original Jäger t. 5 f. 22).

Bos primigenius Bojan.

Aus dem Bohnerz von Groppschart bei Raitenbuch (Eichstätt) besitzt die Münchener paläontologische Sammlung eine Anzahl beschädigter Extremitätenknochen, ein Bruchstück des Epistropheus und eine Hornspitze, welche einem sehr grossen Boviden angehört haben. Da sie viel graciler sind als die entsprechenden Knochen von *Bison priscus*, von welchem mir aus Taubach Vergleichsmaterial vorliegt, so glaube ich sie wohl mit ziemlicher Berechtigung auf *Bos primigenius* beziehen zu dürfen.

Von Groppschwart stammen ausserdem eine Anzahl Boviden-Zähne, die ich jedoch für jünger halten möchte als jene Knochen, denn sie zeigen auch nicht die geringste Spur jenes rothen Bohnerzlehmes, welcher die erwähnten Knochen vollständig ausfüllt und selbst die Knochensubstanz mit seiner Farbe imprägnirt hat.

Leptobos cfr. *etruscus* Rütimeyer.

Taf. V [X], Fig. 1, 13.

1901. Wüst, Untersuchungen über das Pliocän und das älteste Pleistocän Thüringens. Abhandlungen der naturforschenden Gesellschaft zu Halle. pag. 343. t. 9 f. 4—13, 15, 18—21.

Das Stuttgarter Naturaliencabinet besitzt einen rechten unteren M_3 und einen linken oberen M_2 aus dem Bohnerz von Melchingen, die beide als *etruscus* bestimmt sind, und zwar, wie mir scheint, von der Hand Rütimeyer's.

Der untere M_3 ist wirklich ächt fossil, der obere M_2 hat dagegen ein frischeres Aussehen. Die mir vorliegenden Zähne des ächten *etruscus* aus Val d'Arno stimmen jedoch nicht besonders gut hiermit überein M_3 hat einen recht indifferenten Bau, M_2 besitzt an beiden Hörnern der Innenmonde je einen in die Marke hineinragenden Sporn, von denen jedoch nur der am Hinterhorn etwas deutlicher hervortritt. Das von Rütimeyer für *etruscus* angegebene Merkmal, dass der Innenpfeiler der oberen M weit vorsteht, trifft weder bei diesem Zahne noch auch bei den mir vorliegenden Zähnen von Val d'Arno zu.

Viel ähnlicher als die Zähne des ächten *Leptobos etruscus* sind die von *Leptobos* sp. aus dem Pliocän von Süssenborn in Thüringen, welche Wüst abbildet, denn auch diese oberen M zeichnen sich durch den von vorne nach hinten comprimirten Basalpfeiler aus, welcher ausserdem auch hier mit einem besonderen Vorsprunge des Hinterhornes des vorderen Innenmondes verwächst. Ferner kommt auch bei diesen eine besondere Schmelzinsel im Centrum der Kaufläche vor. Dagegen unterscheidet sich der untere M_3 von den entsprechenden Zähnen aus Süssenborn durch die Anwesenheit einer Längsrippe zwischen beiden Innenmonden. Immerhin dürfen wir die beiden fraglichen Zähne wohl doch zu *Leptobos* stellen und ihnen ein oberpliocänes oder altpleistocänes Alter zuschreiben.

Bison sp.

Von der Localität Tuttlingen stammen einige untere Molaren, welche mit denen des ächten *Bison priscus* von Taubach die eigenthümliche Beschaffenheit des Basalpfeilers gemein haben, in ihren Dimensionen jedoch sehr bedeutend hinter diesen zurückstehen. Ihrem Erhaltungszustande nach scheinen sie wie überhaupt fast alle Tuttlinger Zähne kein sehr hohes Alter zu besitzen; nur 2 derselben, ein linker unterer M_3, das Original zu Jäger t. 3 f. 58, 59, und ein oberer P_2 sind etwas mehr fossilisirt. Nach Jäger wäre der Fundort Heuberg, auf der Etiquette ist aber Tuttlingen angegeben. Von den beiden allerdings nur in Bruchstücken erhaltenen M_1 oder M_2 des rechten Unterkiefers weicht der M_3 auch insofern ab, als der Basalpfeiler in halber Höhe der Krone nicht so dicht angedrückt erscheint und überdies auch mit dem Schmelze der beiden Aussenmonde bei der Abkauung direct verbunden wird, während er bei jenen und bei den *Bison*-Zähnen von Taubach stets isolirt bleibt. Es wäre daher nicht unmöglich, dass dieser Zahn doch einer anderen Art angehört als die übrigen Zähne von Tuttlingen.

Der obere P_2 besitzt 2 Schmelzinseln, die gerade im Begriffe sind, sich mit einander zu verbinden. Er ist ziemlich stark abgerieben. Auch bei diesem Zahne ist die generische Bestimmung zweifelhaft.

Die Dimensionen der besser erhaltenen Zähne sind folgende:

Unterer	M_1 (?)	Länge	27 (?)	mm,	Höhe	38	mm,	Breite	12 mm (ungefähr)
„	M_3	„	40,5	„	„	42	„	„	16 „
Oberer	P_2	„	20	„	„	23	„	„	14 „

Perissodactyla.

Equus sp.

Zähne von Pferden sind in den schwäbischen Bohnerzen verhältnissmässig selten. Sie gehören einer grossen Rasse an, welche sich jedoch viel eher an den ächten *Equus caballus* anschliesst als an den typischen *Equus Stenonis* von Val d'Arno. Bei flüchtiger Betrachtung wäre man geneigt, ihnen ein ziemlich hohes geologisches Alter zuzuschreiben, denn manche haben eine sehr dunkle Farbe und eine sehr feste Consistenz, allein bei näherem Zusehen ergiebt sich doch, dass die Färbung mehr oder weniger auf die Oberfläche und auch da nur auf die Zahnbeinsubstanz beschränkt ist und nur an den Zähnen von Undingen und an einem von Salmendingen auch den Schmelz durchdrungen hat.

Es liegen mir vor:

ein oberer linker P_2 von Genkingen, von Quenstedt wegen des vollkommen freistehenden Innenpfeilers als *Hipparion* bestimmt, sehr wenig gefärbt.

ein oberer linker P_3 von Undingen-Würzloch, das Original zu *Equus* cfr. *plicidens* Ow. in Quenstedt's Handbuch. 1885. pag. 94. Textfigur,
ein oberer linker P_4 von Tuttlingen — *Equus adamiticus* Schloth.,
ein oberer rechter M von Salmendingen (Münchener Sammlung),
ein oberer linker M_1 oder M_2 von Undingen, an der Innenseite beschädigt,
ein unterer rechter P_3 oder P_4 von Undingen, dessen Schmelz eine schwärzliche Farbe besitzt,
ein unterer rechter P_3 oder P_4 ohne nähere Fundortsangabe,
ein linker unterer P_2 von Melchingen (Münchener Sammlung),
ein unterer rechter P_2 von Neuhausen
ein unterer rechter M_3 „ „
ein unterer linker M_1 oder M_2 von Neuhausen } alle stark beschädigt und schon sehr tief herab abgetragen,
ein oberer rechter Milchzahn von Salmendingen,
ein oberer rechter I_1 von Melchingen,
ein oberer linker I_1 „ „
ein unterer linker I_1 „ „ } Münchener Sammlung.

Bei der Dürftigkeit dieser Ueberreste verlohnt es sich nicht, eine nähere Schilderung vorzunehmen. Es sei hier lediglich bemerkt, dass an den oberen P die Längsfurche auf dem mittleren Aussenpfeiler noch nicht vorhanden ist, welche nach Boule[1]) an den oberen M von *Equus caballus* von Bruniquel existirt, bei *Equus Stenonis* aber fehlt, und dass an dem oberen P_2 von Genkingen der Innenpfeiler noch vollkommen isolirt steht, wie bei *Hipparion*. Allein während er bei letzterem sehr regelmässig gerundeten oder doch elliptischen Querschnitt besitzt, ist der Querschnitt hier gerundet-dreieckig. Ferner ist bei *Hipparion* die bekannte Fältelung des Schmelzes gerade in der Mitte am stärksten, hier aber verhältnissmässig gering und nur an der Vorderseite der ersteren Marke wirklich bedeutend. Auch spricht der Erhaltungszustand und namentlich die beträchtliche Grösse dieses Zahnes doch sehr gegen die Bestimmung als *Hipparion*. Immerhin möchte ich nicht verschweigen, dass mir aus Eppelsheim 2 bemerkenswerthe Zähne von *Hipparion* vorliegen. An dem einen findet Verbindung des Innenpfeilers mit dem vorderen Innenhöcker statt, und an dem anderen ist die Fältelung des Schmelzes kaum stärker als bei *Equus*. Ueberhaupt zeigen die Zähne von *Hipparion* je nach den Localitäten sehr verschiedenes Verhalten.

Die beiden übrigen Oberkieferprämolaren und der obere M von Undingen erinnern ziemlich lebhaft an die Zähne von *Equus süssenbornensis* Wüst[2]) aus dem Pliocän von Taubach in Folge der starken Fältelung, aber ihr Innenpfeiler ist viel weniger in die Länge gezogen und in der Mitte viel weniger ausgefurcht.

Die mir zu Gebote stehenden Unterkieferzähne aus den Bohnerzen sind an der Kaufläche zu stark beschädigt, als dass ein Vergleich mit jenen von *Equus süssenbornensis* möglich wäre.

Unter den von Jäger l. c. abgebildeten Pferde-Zähnen befinden sich auch solche von *Hipparion*. Dagegen verbleiben bei *Equus* t. 4 f. 2, 4, 8, 10, 11; t. 5 f. 62—64(?) ganz sicher aber 65, 68, 69; t. 9 f. 45, 51, 55, von Ringingen, Ebingen, Salmendingen(?), Russberghof und Neuhausen. Alle diese Zähne unterscheiden sich von denen des *Hipparion* schon durch ihren Erhaltungszustand, der sofort auf ein viel geringeres geologisches Alter schliessen lässt.

1) Observations sur quelques Equidés fossiles. Bulletin de la Société géologique de France. 1899. T. XXVII. pag. 531.
2) Untersuchungen über das Pliocän und das älteste Pleistocän Thüringens. Abhandl. der naturforschenden Gesellsch. zu Halle. 1901. pag. 303. t. 6 f. 9—11; t. 7 f. 24.

Hipparion gracile Kaup.

Zähne von *Hipparion* zählen in den jüngeren schwäbischen Bohnerzen zu den häufigsten Vorkommnissen. Eine nähere Besprechung derselben erscheint jedoch gänzlich überflüssig, da es sich um eine bereits wohlbekannte Art handelt, nur einige wenige Zähne bieten wegen ihrer Eigenthümlichkeiten besonderes Interesse. Ich werde dieselben am Schlusse erwähnen, vorerst aber ein Verzeichniss der mir vorliegenden Stücke aus der Tübinger geologischen Sammlung nach den Fundorten geordnet geben. Es sind dies:

Melchingen: M_1 und M_3 des linken Unterkiefers, P_3 oder P_4 des linken Unterkiefers, ein rechter oberer C.

Salmendingen: ein M_3 des rechten und 2 des linken Unterkiefers,

3 M_1 des rechten Unterkiefers,

ein M_2 des rechten und 2 des linken Unterkiefers,

ein P_3 des linken Unterkiefers,

Bruchstücke von mindestens 6 unteren P und M,

4 Molaren des rechten und 2 des linken Oberkiefers, darunter ein rechter M_3,

ein halber D des rechten Oberkiefers.

Undingen: 2 P_2 des linken und einer des rechten Unterkiefers,

2 M_1 des rechten und ein M_1 des linken Unterkiefers,

ein M_2 des rechten Unterkiefers,

ein P_3 des rechten Oberkieters.

Die Zähne haben fast sämmtlichen Cement verloren, was ihnen ein etwas sonderbares Aussehen verleiht. Variationen ein und desselben Molaren lassen sich mehrfach beobachten, namentlich gilt dies in Bezug auf die Grösse des dritten Lobus am unteren M_3.

Mit den Zähnen des *Hipparion gracile* von Eppelsheim stimmen die aus Schwaben vollständig überein.

Schon Jäger erwähnt das Vorkommen von *Hipparion*, auch bildet er hiervon bereits solche Zähne ab t. 9 f. 50, 51, 54, wobei aber f. 51 und 54 auszuschliessen sind, weil zu *Equus* gehörig. Dagegen sind folgende Originale Jäger's, die er als *Equus* bestimmt hat, von *Equus* zu trennen und zu *Hipparion* zu stellen: t. 4 f. 1, 3, 5, 6, 7; t. 9 f. 50.

Die von diesem Autor abgebildeten Eck- und Schneidezähne wage ich bloss auf Grund der Abbildungen nicht näher zu bestimmen mit Ausnahme von t. 4 f. 9, 10, der wohl auf *Hipparion* bezogen werden darf, auch bin ich nicht sicher, ob der t. 5 f. 62 abgebildete obere D_2 aus Salmendingen zu *Hipparion* oder zu *Equus* gehört. Soweit man aus den Jäger'schen Angaben klug werden kann, stammen die Zähne auf t. 4 von Salmendingen, die auf t. 9 von Neuhausen und Ebingen.

Diese Originalien Jäger's befinden sich im Naturaliencabinet in Stuttgart, wo ich ausserdem einen rechten unteren M_3 und einen linken unteren P_3 aus Melchingen sah.

Anchitherium aurelianense Cuv. sp.

Das Münchener paläontologische Museum besitzt von dieser Art 2 untere M_3 aus dem Bohnerz von Heuberg und einen oberen P_2 oder P_3 aus dem Bohnerz von Melchingen. Alle 3 sind sehr stark abgerieben, so dass es nicht zweifelhaft sein kann, dass sie bereits in fossilem Zustande in das Bohnerz gelangt sind und sich somit auf secundärer Lagerstätte befinden.

In der Tübinger Sammlung sah ich ein Bruchstück eines linken oberen M von Heudorf und ein weiteres aus dem Bohnerz von Melchingen. Auch H. v. Meyer hat Zähne des *Anchitherium* in den Bohnerzen

nachgewiesen und in seinem Manuscript je einen oberen und unteren Backenzahn von Mösskirch und einen linken oberen M von Willmadingen abgebildet.

Im Stuttgarter Naturaliencabinet befindet sich je ein oberer M von Melchingen und Salmendingen, ein unterer M von Heudorf, ein unterer M_3 vom Hahnenkamm und ein unterer M von Würtingen. Letzterer ist das Original zu Jäger pag. 35. t. 6 f. 10—12. Dagegen ist der Fundort seines Originales pag. 34. t. 4 f. 59, 60 nicht angegeben. Wahrscheinlich bezieht sich diese Abbildung entweder auf den M von Heudorf oder auf den vom M_3 vom Hahnenkamm, die im Stuttgarter Naturaliencabinet aufbewahrt werden. Jäger hat diese Zähne als *Palaeotherium* bestimmt.

Paloplotherium minus Cuv. sp.

Zähne und Knochen dieser Art zählen in den Bohnerzen von Frohnstetten zu den häufigsten Vorkommnissen. Da sich jedoch unter dem vorhandenen Materiale nichts fand, was etwa neues Licht auf die osteologischen Verhältnisse dieser ziemlich genau bekannten Species werfen könnte, so kann ich von einer näheren Besprechung derselben absehen. In den Bohnerzen von Neuhausen hat Jäger nur wenige Zähne dieser Art gefunden.

Paloplotherium Fraasi H. v. Meyer.

1852. *Palaeotherium hippoides* Fraas (non Lart.), Beiträge zur *Palaeotherium*-Formation. Jahresber. d. Vereins f. vaterl. Naturk. Württembergs. pag. 232.

Diese Art ist in den Bohnerzen von Frohnstetten etwas weniger häufig als die vorige. In der Grösse kommt sie dem *Paloplotherium annectens* Owen sehr nahe, so dass man sie wohl doch nur als eine etwas grössere Rasse desselben betrachten darf. *Paloplotherium Javali* Filh. aus den Phosphoriten von Quercy ist hingegen noch etwas grösser als *Fraasi*, allein gleichwohl scheint es keineswegs sicher, ob es eine besondere Species und nicht doch ebenfalls nur eine Rasse des *annectens* darstellt. Da der von Fraas gewählte Name *hippoides* auf *Anchitherium* Bezug hat, hat ihn H. v. Meyer in *P. Fraasi* geändert.

Paloplotherium sp.

Taf. V [X], Fig. 9, 10.

Aus dem Bohnerz von Veringenstadt besitzt die Tübinger Sammlung 2 Oberkieferzähne, welche sich wegen der schrägen Stellung der Joche und der Beschaffenheit der Aussenwand nur auf *Paloplotherium* beziehen lassen. Der eine davon scheint ein M zu sein, wenigstens ist sein Schmelz viel dicker als an dem zweiten Zahn, und diese Annahme verträgt sich auch ganz gut mit der Zusammensetzung dieses Zahnes. Dagegen bietet die Deutung des letzteren nicht geringe Schwierigkeiten. Ein P kann es wegen der kräftigen Entwickelung des zweiten Querjoches — Metaloph — nicht sein, auch ist der Schmelz viel dünner als an den P von *Paloplotherium minus*; für einen D_3, welcher bei *Paloplotherium minus* zwar ebenfalls die Zusammensetzung eines M aufweist, ist er auffallend breit. Auch ist er viel kleiner als der P_3 dieser Species. Aber gleichwohl dürfte es sich um einen D_3 handeln.

Dimensionen:

D_3	Länge	9	mm, Breite	9,7	mm
M_1 (?)	„	11,5	„ „	11,5	„

Für *Paloplotherium minus* sind beide Zähne zu klein, selbst wenn der als M gedeutete Zahn ein D_4 wäre, was er aber wegen seiner relativ beträchtlichen Breite nicht gut sein kann. Es liegt also die Möglichkeit

vor, dass wir es mit einer neuen Art von *Paloplotherium* zu thun haben, was auch insofern nicht ganz ausgeschlossen erscheint, als in Veringenstadt eigentlich nur oligocäne Arten vorkommen und die Gattung *Paloplotherium* wirklich noch in das Oligocän hinaufreicht — Ronzon von Filhol noch als *minus* bestimmt.

Von Veringenstadt besitzt die Tübinger Sammlung auch das distale Ende eines seitlichen Metapodium von *Paloplotherium*.

Palaeotherium cfr. *medium* Cuv.

Taf. V [X], Fig 24.

Diese *Palaeotherium*-Art wird schon von Jäger aus den schwäbischen Bohnerzen citirt, allein nur die Zähne von Frohnstetten und von Neuhausen bei Tuttlingen, theils in H. v. Meyer's Manuscript abgebildet, theils in der Tübinger Sammlung befindlich, dürften wirklich auf das ächte *medium* zu beziehen sein, und selbst diese sind fast durchgehends grösser als solche aus Débruge oder aus dem Pariser Gips.

Dagegen möchte ich sehr bezweifeln, ob die grösseren *Palaeotherium*-Zähne von anderen süddeutschen Localitäten wirklich noch hierher gehören. Es sind dies:

ein linker oberer M_3
ein rechter oberer M_1
ein linker oberer P_4
ein rechter unterer P_4 (?)
ein linker unterer M_3
} aus dem Bohnerz von Altstadt bei Mösskirch, in H. v. Meyer's Manuscript abgebildet,

ein linker unterer I_2 und ein rechter unterer P von Hochberg
ein halber linker oberer P_4 von Veringendorf
} in der Tübinger Sammlung befindlich,

ein linker unterer M oder P_3, P_4 (?) aus Heidenheim,

ein linker unterer P_3
ein oberer rechter M_3
und ein Fragment des rechten Oberkiefers
} Groppschwart, Raitenbuch bei Eichstätt.

Die genaue Bestimmung von isolirten vorderen Molaren und von hinteren Prämolaren ist nicht gut möglich, da allenfalls doch ein Irrthum hinsichtlich der Nummer unterlaufen könnte. Ich will mich also nur auf den erwähnten M_3 und das Kieferstück von Raitenbuch beziehen. An dem letzteren fällt insbesondere die Breite der Zähne auf, wodurch diese eine entfernte Aehnlichkeit mit solchen von *Paloplotherium* bekommen, während beim ächten *Palaeotherium medium* Länge und Breite der Prämolaren wenig differiren.

Der untere M_3 von Altstadt hat eine Länge von 37 mm, der von Raitenbuch 35 mm.

Dimensionen der Oberkieferzähne von Raitenbuch:

P_3	Länge	19	mm,	Breite	am	Vorderrande	26 mm
P_4	„	20	„	„	„	„	29 „
M_1	„	24	„	„	„	„	31 „

Jedenfalls geht aus diesen Maasszahlen so viel hervor, dass eine directe Identificirung mit *Palaeotherium medium* nicht mehr statthaft sein kein, allein bei der Dürftigkeit des vorliegenden Materiales geht es auch nicht wohl an, hierfür eine besondere Species zu errichten.

Palaeotherium crassum Cuv.

Ausser in Frohnstetten kommt diese Art auch in den Bohnerzen von Altstadt bei Mösskirch vor, wenigstens finde ich in H. v. Meyer's Manuscript die Abbildungen eines M_2 und eines M_3 des rechten Unterkiefers. Einige Zähne hat Jäger auch in den Bohnerzen von Neuhausen ausfindig gemacht.

Pachynolophus cfr. *isselanus* Blainv.

Taf. V [X], Fig. 5, 12.

1835. *Xiphodon gracile?* Jäger, Ueber die fossilen Säugethiere, welche in Württemberg gefunden worden sind. pag 33. t. 4 f. 61.
1892. *Propalaeotherium isselanum* Rütimeyer, Die eocäne Säugethierwelt von Egerkingen. Abhandl. der Schweizer. paläontol. Gesellschaft. Bd. 18. pag. 32. t. 2 f. 1—5.
1892. *Pachynolophus Prevosti* Rütimeyer, ibidem. pag. 35. t. 2 f. 6—11.

Sehr fremdartig nimmt sich in der Fauna der schwäbischen Bohnerze das Vorkommen von *Pachynolophus* aus, denn die beiden Zähne, ein linker oberer M_3 aus Salmendingen und ein rechter oberer P_4 von Veringenstadt, sind die einzigen Ueberreste dieser Gattung, welche bis jetzt in Süddeutschland zum Vorschein gekommen sind. Der erstere wurde schon von Jäger beschrieben und als *Anoplotherium, Xiphodon?* bestimmt, aber ganz unkenntlich abgebildet.

Der P_4 von Veringentadt hat die nämlichen Dimensionen wie jener, welchen Rütimeyer l. c. t. 2 f. 2 dargestellt und als *Pachynolophus isselanus* bestimmt hat. Er unterscheidet sich jedoch von dem Egerkinger Zahn durch die Anwesenheit eines hinteren Zwischenhöckers — Metaconulus. Er darf aber wohl trotzdem auf *isselanus* bezogen werden. — Länge 13,5 mm, Breite 17 mm.

Schwieriger ist dagegen die specifische Bestimmung des Jäger'schen Originales, denn für *isselanus* ist er entschieden zu klein, für *Prevosti* aber doch schon zu gross. In der Zusammensetzung hat dieser Zahn am meisten Aehnlichkeit mit dem Originale von Rütimeyer's *Prevosti* t. 2 f. 8a. Ich bin aber doch am ehesten geneigt, diesen Zahn einem abnorm kleinen *isselensis* zuzuschreiben.

Länge 13,5 mm, Breite 16 mm.

Wahrscheinlich wurden diese beiden Zähne schon viel früher in jene Spalten eingeschwemmt als die übrigen Zähne von Salmendingen und Veringenstadt.

Chalicotherium sp.

1833/35. *Chalicotherium Goldfussi* und *antiquum* Kaup, Description d'ossements fossiles. II. Cahier. pag. 4. t. 7 f. 3—7.
1835. Jäger, Ueber die fossilen Säugethiere, welche in Württemberg gefunden worden sind. pag. 34, 35, 40. t. 4 f. 49, 58; pag. 73. t. 10 f. 31—34.

Aus den Bohnerzen von Neuhausen, Melchingen und Salmendingen beschreibt Jäger einige Zahnfragmente und einen ziemlich vollständig erhaltenen M des rechten Unterkiefers.

Eine grössere Anzahl Fragmente von Prämolaren und Molaren besitzt die Tübinger Sammlung aus dem *Dinotherium*-Lager von Frohnstetten, jedoch sind auch diese so unvollständig erhalten, dass es nicht möglich wird, die Stellen zu bestimmen, welche diese Zähne im Kiefer eingenommen haben. Allein es ist doch ziemlich sicher, dass wir es mit einer pliocänen *Chalicotherium*-Art zu thun haben, wenigstens lassen sich die mit ihnen zusammen vorkommenden Zähne der Amphicyoniden und der Feliden mit keiner Art des Miocän identificiren, und das *Dinotherium* ist das ächte *giganteum*.

Kaup hat für die *Chalicotherium*-Zähne von Eppelsheim 2 Species aufgestellt. Die grösseren nennt er *Goldfussi*, die kleineren *antiquum*. Es erscheint mir jedoch höchst zweifelhaft, dass hier wirklich 2 Arten vorliegen, denn bekanntlich verjüngen sich die Zähne bei *Chalicotherium* von hinten nach vorne sehr rasch, so dass man nur bei ganzen Kiefern oder doch höchstens bei Kieferstücken, welche mehrere Zähne neben einander enthalten, eine Entscheidung treffen kann, ob man es mit einer oder mehreren Arten zu thun hat, nicht aber auch dann, wenn nur isolirte Zähne vorhanden sind, wie dies bei den Kaup'schen Originalen der Fall ist. Für die

Eppelsheimer *Chalicotherium*-Art hätte alsdann der Name *Goldfussi* Geltung, während der Name *antiquum*, welchen Fraas auch für das Steinheimer *Chalicotherium* angewandt hat[1]), am besten ganz zu unterdrücken wäre. Für die obermiocäne — Sansaner — Art hat nämlich unzweifelhaft der Name *Chalicotherium anisodon* die Priorität, denn mit dieser Bezeichnung ist die älteste Abbildung versehen, welche sich auf Ueberreste dieser Art bezieht — Blainville, Ostéographie. Da aber die französischen Autoren für die Sansaner Art allgemein den Namen *Chalicotherium magnum* gebrauchen[2]), so hat es keinen Werth, einen bereits fast verschollenen Namen wieder zur Anwendung zu bringen, um so mehr als hierbei überdies keine Verwechselung mit einer anderen Art möglich ist.

Lophiodon div. sp. Cuv.

Taf. V [X], Fig. 4, 16.

1862. Rütimeyer, Eocäne Säugethiere aus dem Gebiet des schweizerischen Jura. Denkschriften der Schweiz. naturforschenden Gesellschaft. pag. 49. t. 3 f. 37, 38.

1888. Filhol, Etude sur les Vertébrés fossiles d'Issel (Aude). Mémoires de la Soc. géol. de France. pag. 92. t. 18 f. 4.

Von Stetten besitzt die Tübinger Sammlung eine Anzahl Zahnfragmente, welche sich auf mindestens 4 obere Molaren, darunter 2 M_3, und auf sicher ebensoviele untere Molaren vertheilen. Ausserdem liegt noch vor ein linker unterer P_2, ein Canin und 2 Incisiven. Die Ueberreste der unteren M sind so dürftig, dass es sich nicht verlohnt, dieselben einer näheren Untersuchung zu unterziehen, es sei hier nur erwähnt, dass der vollständigste von ihnen eine Breite von 19 mm, am Joch gemessen, hat.

Der untere Canin hat an der Basis der Krone einen Querdurchmesser von 14,5 mm und einen Längsdurchmesser von 20 mm. Sein Basalband ist an der Innenseite kräftig entwickelt.

Der an seiner Spitze stark abgekaute untere I_1 hat einen Querdurchmesser von 10,5 mm und einen Längsdurchmesser von 10 mm. An dem doppelt so hohen unteren I_2 sind diese Maasse 13 resp. 11,5 mm. Der untere P_2 stimmt sowohl in seinen Dimensionen als auch in seiner Zusammensetzung mit dem entsprechenden Zahne von *Lophiodon isselense* var. *tapirotherium*, wie ihn Filhol t. 1 f. 1 abbildet, am besten überein. Sein Vorjoch ist überhaupt noch als einfacher Kegel entwickelt, und das Nachjoch bildet einen sehr kurzen, nach innen ziemlich rasch abfallenden Kamm. Länge 15 mm, Höhe 15 mm, Breite 10 mm.

Von den beiden vollständiger erhaltenen Oberkiefermolaren ist der eine ein ganz frischer linker M_3, dessen Länge an der Innenseite 23,5 mm beträgt. Die grösste Breite (Abstand des Protostyl der Aussenwand von der Basis des Protoloph) ist 27,2 mm. Dieser Zahn darf unbedenklich als M_3 von *buchsovillanum* gedeutet werden. Er steht ungefähr in der Mitte zwischen jenen beiden M_3 von Egerkingen, welche Rütimeyer t. 3 f. 37, 38 abgebildet hat. Auch ein etwas angekautes Fragment eines rechten oberen M_3 gehört sicher zur nämlichen Species.

Schwieriger ist hingegen die Bestimmung eines linken oberen M, dessen Aussenwand leider weggebrochen ist, so dass ich nicht einmal ganz sicher bin, welche Stelle im Kiefer dieser Zahn eingenommen hat. Die geringe Breite des Zahnes am Nachjoch lässt aber immerhin darauf schliessen, dass wir es wohl auch hier mit einem M_3 zu thun haben. Die Länge beträgt an der Innenseite 30 mm, die Breite am Vorjoch 33 mm (approximativ). Am nächsten steht wenigstens in den Dimensionen *Lophiodon Larteti* Filh. — l. c. pag. 154. t. 18 f. 4.

Es wären demnach hier 2 Arten von *Lophiodon* vorhanden — *L. buchsovillanum*, sonst im Eocän von Buchsweiler im Elsass und den Bohnerzen von Egerkingen, und *L. Larteti* in den Ligniten von Soissons.

Was Jäger in seiner ersten Arbeit unter dem Namen *Lophiodon* abbildet, ist theils *Tapirus* — t. 4

1) Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg. 1870. pag. 205. t. 8 f. 8, 10—13.

2) Filhol, Mammifères fossiles de Sansan. Annales Scienc. géolog. 1891. pag. 294.

f. 40—47 —, theils *Rhinoceros* oder *Aceratherium* — t. 4 f. 38, 39; t. 6 f. 24 —, theils überhaupt nicht näher bestimmbar.

Lophiodon muss daher aus der Liste der in Melchingen und Salmendingen vorkommenden Säugethierarten gestrichen werden.

Lophiodon rhinocerodes Rütimeyer.

1865. Maack, Paläontologische Untersuchungen über *Lophiodon*-Fossilien. 18. Jahresb. des naturhist. Vereins Augsburg.

Von Heidenheim am Hahnenkamm (Mittelfranken) besitzen die Münchener paläontologische Sammlung, die geognostische Sammlung des Kgl. bayerischen Oberbergamtes und die Sammlung des Augsburger naturhistorischen Vereins zahlreiche Zähne, welche Maack ausführlich beschrieben hat, weshalb ich von einer Schilderung vollkommen absehen kann. Wahrscheinlich stammen diese Zähne aus einer Spalte im Jurakalk, weshalb sie hier wenigstens kurz erwähnt werden müssen.

In stratigraphischer Hinsicht verdienen diese Funde von *Lophiodon* in den süddeutschen Bohnerzen und Spaltausfüllungen nicht geringes Interesse, denn es geht daraus hervor, dass die Frohnstettener Fauna, welche mit der des Pariser Gyps gleichzeitig ist, keineswegs die älteste Säugethierfauna darstellt, welche in Süddeutschland gelebt hat, sondern dass ihr bereits eine andere vorausgegangen war, welche etwa im Mitteleocän gelebt hat, aber freilich bisher noch recht mangelhaft bekannt ist.

Tapirus priscus Kaup und *Tapirus* sp.

Taf. V [X], Fig. 11, 14, 15, 17—19, 22.

1833. Kaup, Description d'ossements fossiles de Mammifères. Chapitre I. t. 6.
1835. Jäger, Ueber die fossilen Säugethiere, welche in Württemberg gefunden worden sind. pag. 32. t. 4 f. 40—47.
1885. Quenstedt, Handbuch der Petrefactenkunde. pag. 85. t. 5 f. 17.

Die ziemlich häufigen Zähne von *Tapirus* sind in den Bohnerzen von Salmendingen, Melchingen und Trochtelfingen schon seit langer Zeit bekannt und bereits von Jäger mehrfach abgebildet, aber nicht direct auf *Tapirus* bezogen worden. Er vergleicht sie vielmehr mit *Lophiodon*. Ein Theil der von ihm hierher gestellten Zähne muss jedoch hiervon abgerechnet werden, nämlich die auf t. 4 f. 37—39. Das Original zu f. 37 ist überhaupt nicht mit Sicherheit zu deuten; f. 38 ist das Fragment eines oberen D von *Rhinoceros*, auch jenes von f. 39 scheint einem *Rhinoceros* angehört zu haben. Dagegen ist f. 40 ein oberer C, f. 41 ein halber Molar des linken Unterkiefers, f. 42 ein linker oberer M_3 und sieht dem Quenstedt'schen Originale sehr ähnlich; f. 43 dürfte nach dem starken Divergiren der Wurzeln als linker oberer Milchzahn — D_4 — anzusprechen sein; f. 44 ist ein oberer rechter M_2, f. 45 ein linker oberer P_3 — nicht Molar —, denn er hat viereckigen Querschnitt. f. 46 soll ein rechter unterer Molar, und zwar M_2 sein. Wegen seiner Kürze möchte ich ihn jedoch lieber für einen P halten. f. 47 endlich ist nach Jäger ein linker unterer P_3.

Mir selbst liegen von diesem *Tapirus* ziemlich viele Zähne vor, von denen ich jedoch nur die vollständig erhaltenen berücksichtigen will. Es sind dies:

ein linker oberer I_1 mit einem sehr kräftigen inneren Talon, die Breite dieses Zahnes beträgt 7 mm, der Längsdurchmesser 6,5 mm,
ein rechter oberer C, sehr ähnlich dem Originale Jäger's f. 40,
ein mit sehr langer, gerader Wurzel versehener oberer C,
ein halber linker unterer P, 14(?) mm breit,

ein halber rechter unterer P, 15 mm breit,

ein gut erhaltener M_2 des linken Oberkiefers, 21,5 mm lang, 23 mm breit,

ein fast vollständiger P_4 (?) des linken Oberkiefers, 23 mm breit,

ein M_3 des rechten Oberkiefers,

ein M_2 des linken Oberkiefers, Original Quenstedt's, Länge 25 mm, Breite 26,5 mm,

ein linker oberer D_4 (?), ähnlich dem Originale Jäger's t. 4 f. 43, mit sehr stark divergirenden Wurzeln und wie alle folgenden mit einem sehr kräftigen, vom Paracon ausgehenden Kamm zwischen dem Ectoloph und Protoloph.

Von den folgenden ist es höchst zweifelhaft, ob sie noch zu der nämlichen Species gehören. Es sind dies:

ein rechter oberer D_4, Länge 16,5 mm, Breite 18,5 mm,

ein linker oberer D_3, Länge 15 mm, Breite 16 mm,

ein sehr einfach gebauter linker oberer P_3 oder P_4, dessen Joche fast gleichgross sind, Länge 16,5 mm, Breite 19 mm,

ein linker oberer M_1 oder M_2, Länge 17 mm, Breite 19,5 mm.

Die specifische Bestimmung dieser Tapir-Zähne bietet erhebliche Schwierigkeiten, denn eigentlich stimmt nur ein einziger derselben, das Quenstedt'sche Original, in der Grösse wirklich mit dem von *Tapirus priscus* von Eppelsheim überein, doch liessen sich auch die übrigen zuerst erwähnten noch zur Noth mit dieser Art vereinigen. Etwas näher kommen sie in ihren Dimensionen dem *Tapirus hungaricus* v. Meyer[1]), welcher angeblich auch aus unterpliocänen Schichten mit *Mastodon longirostris* stammt, aber die Oberkieferbackenzähne unterscheiden sich hiervon durch die kräftige Entwickelung des Protostyl in der Vorderaussenecke, der bei *hungaricus* anscheinend sehr klein ist. An *Tapirus helveticus* ist aber kaum zu denken, denn diese Art gehört dem Mittel- und Obermiocän an, so dass es höchst sonderbar wäre, wenn gerade die Tapir-Zähne von Salmendingen und Melchingen einer miocänen Art angehören sollten, während doch alle übrigen Arten, die an diesen Localitäten nachgewiesen werden konnten, sich nur mit solchen des Unterpliocän identificiren lassen, soweit sie nicht etwa, was die Ausnahme ist, entweder bedeutend höheres oder aber pleistocänes Alter besitzen.

Viel weniger als mit *helveticus* stimmen diese Zähne aus den Bohnerzen mit jenen des *Tapirus Telleri* Hofmann[2]) überein, denn bei diesem ist anscheinend wie bei *hungaricus* der Protostyl viel schwächer.

Es bleibt daher immer noch am wahrscheinlichsten, dass wir es doch wohl nur mit einer etwas kleineren Rasse des *Tapirus priscus* zu thun haben. Die letzterwähnten Zähne freilich werden sich dagegen schwerlich mehr hiermit vereinigen lassen, weshalb ich sie vorläufig nur als *Tapirus* sp. bestimme.

Dass die einzelnen Tapir-Arten in der Grösse der Zähne bedeutenden Schwankungen unterworfen zu sein scheinen, geht auch daraus hervor, dass im Oberpliocän ebenfalls eine grosse — *Tapirus arvernensis* Croiz. — und eine kleine Form — *Tapirus elegans* Pomel (= *Vialetti* Aymard) — vorkommen, die aber von manchen Autoren, z. B. Lydekker[3]) nur als individuelle Verschiedenheiten ein und derselben Species betrachtet werden. Desgleichen weisen auch die von H. v. Meyer l. c. abgebildeten Zähne des *Tapirus helveticus* sehr beträchtliche Grössendifferenzen auf, selbst wenn man die aus dem Untermiocän stammenden Ueberreste, welche dieser Autor irriger Weise auch noch hierher gezählt hat, ganz unberücksichtigt lässt.

1) Ueber die fossilen Reste des Genus *Tapirus*. Palaeontographica. Bd. 15. pag. 180. t. 30, 31.

2) Die Fauna von Göriach. Abhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt. 1893. pag. 47. t. 7 f. 1—3; t. 8 f. 1—6; t. 9 f. 1.

3) Catalogue of the fossil Mammalia in the British Museum. Part III. 1886. pag. 3. Mir liegen von beiden Arten Gypsabgüsse vor, welche bezüglich der Zähne sehr ähnliche Grössendifferenzen constatiren lassen wie die Tapir-Reste aus dem Bohnerz von Melchingen. Der von Depéret — Le terrains tertiaires de la Bresse. Études des gites minéraux de la France. Paris 1894. t. 6 f. 3 — abgebildete Unterkiefer von *arvernensis* ist sogar noch kleiner als der Abguss von *T. elegans* (*minor*).

Palaeotapirus cfr. *helveticus* H. v. Mey. sp.

1866/68. H. v. Meyer, Ueber die fossilen Reste des Genus *Tapirus*. Palaeontographica. Bd. 15. pag. 191. t. 28.

Aus den Bohnerzen von Mösskirch bildet H. v. Meyer einige fragmentäre Tapiriden-Zähne ab, welche in ihrem Bau und in ihren Dimensionen solchen von *Tapirus helveticus* sehr nahe stehen. Es sind dies

ein linker oberer P_2 — t. 28 f. 16.
ein rechter oberer M — t. 28 f. 17,
ein linker oberer P_2 (?) — t. 27 f. 17
ein halber rechter unterer P oder M — t. 28 f. 14, 15.

Unter dem Namen *Tapirus helveticus* hat H. v. Meyer alle Tapire aus dem Miocän Süddeutschlands und der Schweiz zusammengefasst, wie er eben überhaupt nicht eigentlich zwischen Ober- und Untermiocän unterschieden hat. Da aber keine einzige Säugethiergattung im Obermiocän durch die nämliche Art repräsentirt wird wie im Untermiocän, so müssen auch die Tapire beider Horizonte auf mindestens 2 verschiedene Arten vertheilt werden.

Was nun den Namen *helveticus* betrifft, so hat ihn H. v. Meyer zuerst für einen Unterkiefer aus der marinen Molasse aufgestellt und dann auch die Tapir-Reste aus Käpfnach — Obermiocän — hiermit identificirt, die auch mit dem Typus von *helveticus* ganz gut übeinstimmen. Es ist dies keineswegs auffallend, denn alle Säugethierreste aus der marinen Molasse, soweit sie nicht besonderen Arten angehören, schliessen sich an solche von obermiocänen Arten viel inniger an als an untermiocäne und dürfen wenigstens zum Theil auch wirklich mit obermiocänen identificirt werden. Soweit also die obermiocänen Tapir-Reste nicht als *Tapirus Telleri*[1] — der grösseren obermiocänen Art — bestimmt werden können, dürfen wir sie und ebenso die ihnen in der Grösse gleichkommenden aus der marinen Molasse als *Tapirus helveticus* bestimmen.

Für die untermiocänen dürfte dagegen der Name *Palaeotapirus Douvillei* Filhol[2] in Anwendung kommen, wenigstens für die kleinere Form mit einfacheren P, denn auch im Untermiocän scheinen entweder 2 Arten oder doch 2 verschieden grosse Formen oder Rassen von Tapiriden vorzukommen, denn die Zähne aus dem Untermiocän von Ulm sind entschieden viel grösser als bei *Douvillei*.

Was die Tapir-Zähne aus dem Bohnerz von Willmandingen betrifft, so dürfen sie vielleicht wohl auf eine obermiocäne Art bezogen werden, denn an dieser Localität hat sich auch *Anchitherium aurelianense* gefunden. Es käme daher entweder *Tapirus helveticus* v. Mey. oder *Tapirus Telleri* Hofmann in Betracht. H. v. Meyer bildet aus dem Bohnerz von Willmandingen ab — Palaeontographica. Bd. 15 —

einen linken oberen M, t. 27 f. 18, 19, auffallend klein,
einen rechten oberen M, t. 28 f. 22,
einen linken oberen P_4 (?), t 28 f. 20,
einen rechten oberen P_4 (?), t. 28 f. 23,
einen linken oberen M_3, t. 28 f. 21.

Ich möchte fast lieber der Species *Tapirus Telleri* den Vorzug geben bei Bestimmung der Zähne aus den Bohnerzen von Willmandingen, denn es ist dies wenigstens eine wohlcharacterisirte, genauer bekannte Art, während *Tapirus helveticus* wahrscheinlich verschiedene Dinge umfasst, deren Trennung aber ohne Studium und directe Vergleichung der v. Meyer'schen Originale nicht möglich ist. Mit *Telleri* stimmen ausserdem auch die

1) Hofmann, Die Fauna von Göriach. Abhandlungen d. k. k. geolog. Reichsanstalt. 1893. pag. 47. t. 7 f. 1—3; t. 8 f. 1—6; t. 9 f. 1.

2) Filhol, Observations sur un mémoire de M. Cope. Annales des scienc. géol. 1884. T. XVII. t. 6 f. 13. — Gaudry, La dentition des ancêtres des Tapirs. Bulletin de la Société géologique. 1897. pag. 320. t. 9 f. 5.

Maasszahlen dieser Zähne mit Ausnahme des ersten ganz gut überein. Freilich ist auch die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass wir es doch mit *Tapirus priscus* zu thun haben.

Dagegen sind die Zähne aus dem Bohnerz von Mösskirch für *T. Telleri* zu klein, so dass sie wenigstens bei *Palaeotapirus helveticus* verbleiben dürfen, um so mehr als auch der obere P_2 dem von *helveticus* recht ähnlich ist.

Ich habe im Vorhergehenden bemerkt, dass unter „*Tapirus*" *helveticus* möglicher Weise verschiedene Dinge zusammengefasst worden sind. Morphologische Unterschiede lassen sich zwar fast nicht ermitteln zwischen den Resten aus dem unzweifelhaften Untermiocän von Ulm und den H. v. Meyer'schen Originalen aus Käpfnach — Obermiocän —, allein es wäre „*Tapirus*" *helveticus*, soferne es sich wirklich nur um eine Art handeln sollte, zugleich die einzige, welche aus dem Untermiocän in das Obermiocän übergegangen wäre.

Protapirus cfr. *priscus* Filh.

T. V [X], Fig. 20.

1877. Filhol, Recherches sur les phosphorites du Quercy. Annales des scienc. géol. T. VIII. pag. 131. t. 7.

Aus dem Bohnerz vom Eselsberg bei Ulm besitzt die Münchener paläontologische Sammlung ein Fragment des linken Oberkiefers mit P_4 und M_1. Der erstere ist noch sehr primitiv, insofern das Nachjoch erst als ganz kurzer Sporn neben dem zweiten Aussenhöcker — Tritocon — entwickelt erscheint. Das Vorjoch endet nach innen mit einem breiten Innenhöcker — Deuterocon — der bereits eine Andeutung von Theilung erkennen lässt. Der Querschnitt des Zahnes ist breitoval, nicht so stark zugespitzt nach innen zu, wie an dem Originale Filhol's, — f. 237 —. Von diesem unterscheidet er sich auch dadurch ein wenig, dass das Basalband an der Basis der beiden Aussenhöcker unterbrochen ist. Der M_1 hat bereits genau die Zusammensetzung eines solchen von *Tapirus*. An dem Filhol'schen Originale scheint er breiter als lang zu sein, während hier Breiten- und Längenmaass ziemlich gleich sind.

Dimensionen:

P_4 Länge 14 mm, Breite 18 mm
M_1 „ 15 „ „ 17,5 „

Die Tapiriden sind vom Oligocän, inclusive, an in allen Horizonten des europäischen Tertiärs vertreten, aber im Ganzen immer recht selten. Sie lassen die allmähliche Complication der P in der genetischen Reihe *Protapirus*, *Palaeotapirus*, *Tapirus* sehr hübsch erkennen. Bei *Protapirus* ist selbst P_4 noch viel einfacher gebaut als die M, bei *Palaeotapirus* ist wenigstens P_4 M-ähnlich geworden. Die ältesten Formen, welche allenfalls für die Ahnen der Tapire angesehen werden können, sind die Gattungen *Isectolophus* und *Systemodon* im Eocän von Nordamerika. Die europäische Gattung *Lophiodon* hat wohl nur den gleichen Stammvater mit den Tapiriden gemein.

Bemerkenswerth erscheint der Umstand, dass sowohl im Unter- als auch im Oberpliocän je eine grössere und eine kleinere Art von *Tapirus* existirt, soferne es sich hier nicht doch nur um bedeutende Grössenschwankungen von ein und derselben Art handelt.

Teleoceras (*Rhinoceros*) *Goldfussi* Kaup sp.

Taf. V [X], Fig. 6.

1834. Kaup, Description d'ossements fossiles. pag. 62. t. 12 f. 12—14.
1900. Vacek. Ueber Säugethierfunde der Pikermifauna vom Eichkogel bei Mödling. Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt Wien. pag. 178. t. 8 f. 1—4.
1900. Osborn, Phylogeny of the Rhinoceroses of Europe. Bulletin of the American Mus. of Nat. Hist. New York. pag. 255.

Diese in ihren Dimensionen fast alle übrigen Rhinocerotiden des europäischen Tertiärs übertreffende Art ist bisher immer noch recht unvollständig bekannt, denn ausser den wenigen Funden in Eppelsheim sind eigentlich nur noch einige Zähne aus den Paludinenschichten von Mödling, und auch diese erst vor ganz kurzer Zeit, beschrieben worden[1]). Immerhin steht *Teleoceras* (*Rhinoceros*) *Goldfussi* seinem unmittelbaren Vorläufer, dem *Rh. brachypus*, doch so nahe, dass die Hauptmerkmale dieses letzteren auch auf ihn übertragen werden dürfen, wobei allerdings die Möglichkeit nicht ausgeschlossen ist, dass wenigstens im Zahnbau einige Specialisirungen — Complication durch Auftreten neuer Zuthaten — stattgefunden haben.

Die Stammesreihe, welcher *Rhinoceros Goldfussi* angehört, beginnt nach Osborn erst im Mittelmiocän mit *Rhinoceros aurelianensis* Nouel, die häufigste Art ist jedoch *Rh. brachypus* des Obermiocän. Die Hauptmerkmale dieser Gruppe sind: Das Basalband ist an allen Backzähnen stets viel kräftiger als bei den übrigen Rhinocerotiden. Alle oberen P und M tragen ein sehr langes Crochet und eine starke Crista; die oberen P haben nahezu die Zusammensetzung von M, jedoch sind sie wesentlich kürzer als diese. Das Basalband umgiebt fast den ganzen Zahn ausser *aurelianensis*. Das Paracon der Aussenwand springt nur wenig vor.

An den unteren P und M fehlt das Basalband an der Innenseite, an der Aussen-, Vorder- und Rückseite ist es immer als dicker Gürtel entwickelt, der sich nach oben in Zipfel auflöst. Die unteren M sind im Verhältniss zur Länge sehr schmal, und die sonst nahezu rechtwinkelig gebogenen Joche bilden hier einen sehr stumpfen Winkel. Die Zahnlücke ist auffallend kurz, der untere C steht nahezu senkrecht, sein Antagonist, der obere I_2 erreicht riesige Dimensionen.

Die Nasalia sind zugespitzt und vollkommen glatt. Auch der Schädel bleibt hornlos. Die Ohrregion stimmt wohl mit der von *Rh. sumatrensis* überein.

Die Extremitätenknochen sind auffallend kurz und plump, die Form der Carpalia und Tarsalia, namentlich aber des Astragalus weicht sehr bedeutend von jener der übrigen Rhinocerotiden ab — der Astragalus hat in Folge seiner breiten, aber kurzen, ziemlich tief ausgehöhlten Trochlea und des kurzen Halses eine gewisse Aehnlichkeit mit dem von *Titanotherium*.

Aus den schwäbischen Bohnerzen liegen zwar keine Zähne vor, welche sich mit den Zähnen des *Goldfussi*, wie sie bei Kaup[2]) abgebildet sind, direct vergleichen liessen, aber immerhin ist das Vorkommen dieser Art doch im höchsten Grade wahrscheinlich, so dass gewisse Zähne aus den Bohnerzen doch als solche von *Teleoceras* (*Rhinoceros*) *Goldfussi* bestimmt werden dürfen. Ich zähle hierher einen oberen M_3 von Melchingen, welcher wegen seiner Grösse nur auf die *Goldfussi*-Gruppe bezogen werden kann. Von dem M_3 von *brachypus* unterscheidet er sich jedoch, insoferne er ausser dem Crochet noch einen weiter innen stehenden Sporn besitzt; auch ist das Crochet selbst mit einem Nebensporn versehen, ferner ist eine wohlentwickelte, parallel zum Vorjoch, Protoloph, verlaufende Crista vorhanden und neben dieser noch ein besonderer Pfeiler, während der mir zum Vergleich dienende M_3 des *brachypus* von Simorre nur ein Crochet aufweist. Auch die Schmelzstructur ist wesentlich verschieden, denn während bei *brachypus* eigentlich nur sehr feine Verticalstreifen zu beobachten sind, zeigt dieser Zahn sehr kräftige, wellig gebogene Horizontalstreifen.

Die Basis dieses Zahnes ist leider zu stark abgerieben, als dass sich über die Beschaffenheit des Basal-

1) Die von Roger — 34. Bericht des naturwiss. Vereins für Schwaben und Neuburg. 1900. pag. 3 — besprochenen Ueberreste aus dem bayrisch-schwäbischen *Dinotherium*-Sande gehören zu *Rh. brachypus*.

2) In der zweiten Kaup'schen Arbeit — Beiträge zur Kenntniss der urweltlichen Säugethiere. 1854. 1. Heft. pag. 15 t. 2 f. 23 — findet sich zwar die Abbildung eines letzten oberen M_3, aber derselbe ist an seinem Vorderrande beschädigt und besitzt nur ein einfaches Crochet; überdies sind die Abbildungen in dieser letzteren Kaup'schen Arbeit viel weniger gut als in der ersten.

bandes etwas Genaueres ermitteln liesse, allein der kräftige, sockelartig vorspringende Rest des Basalbandes an der Vorderinnenecke macht es doch höchst wahrscheinlich, dass ein sehr starkes Basalband vorhanden war.

Sofern dieser Zahn also zu *Goldfussi* gehört, hat in dieser Gruppe Complication des Zahnreliefs durch Auftreten von Secundärpfeilern und Spornen stattgefunden.

Die Dimensionen sind:

Breite der Krone am Vorderrande 62,5 mm.

Abstand der Vorderinnenecke von der Hinterinnenecke 54 mm.

„ „ Aussenecke „ „ „ 64 (?) „

Ein etwas kleinerer linker Oberkiefermolar — M_3 — aus Melchingen stimmt gut mit dem von *Rh. brachypus* überein.

Diese Localität hat ausserdem noch einen rechten Unterkieferbackenzahn und mehrere Fragmente solcher Zähne geliefert, die augenscheinlich einem einzigen Individuum angehört haben. Durch die comprimirte Form erinnert der erwähnte Zahn an *Rh. Goldfussi* und *brachypus*, allein es fehlt das hier so characteristische Basalband fast gänzlich, auch ist die Oberfläche mit sehr groben Runzeln bedeckt, die allerdings auch an einem mir vorliegenden *Brachypus*-Zahn aus Simorre in der nämlichen Weise entwickelt sind. Es könnte dieser Zahn allenfalls ein ganz frischer unterer M_2 sein.

Vacek beschreibt aus den Paludinenschichten vom Eichkogl bei Mödling einen unteren J, einen oberen P_2, fälschlich als P_3, einen oberen P_3, fälschlich als M_1 bestimmt, und einen unteren P_4, fälschlich als M_2 gedeutet. *Rhinoceros Goldfussi* selbst stellt er zu *Aceratherium*, wohl veranlasst durch die Grösse und Form des unteren Incisiven, welche *Teleoceras* allerdings mit *Aceratherium* gemein hat.

Teleoceras (*Rhinoceros*) *brachypus* Lartet sp.

1887. Depéret, Vertébrés miocènes de la vallée du Rhône. Archives du Muséum d'hist. nat. de Lyon. T. IV. pag. 222. t. 23, 24.
1900. Roger, *Rh. Goldfussi*. 34. Bericht des naturwiss. Vereins für Schwaben und Neuburg. pag. 3. t. 2.
1900. Osborn, Phylogeny of the Rhinoceroses of Europe. Bulletin of the Americ. Museum of Natural History New York. pag. 251.

Aus dem Bohnerz von Hochberg bei Veringen besitzt die Tübinger Sammlung einen sehr grossen M_3 des linken, und aus Jungnau einen M_2 des rechten Oberkiefers, welche mit entsprechenden Zähnen des *brachypus* aus Steinheim und Simorre (Gers) recht gut übereinstimmen. Der Erhaltungszustand des M_3 ist der nämliche wie von den Zähnen aus Mösskirch, weshalb ich die Fundortsangabe wohl doch für unrichtig halten möchte.

Recht häufig ist *Teleoceras brachypus* in den Bohnerzen von Mösskirch. Ich kenne hiervon verschiedene untere M und P, sowie einen oberen P_2 im Stuttgarter Naturaliencabinet befindlich. Eine ziemliche Anzahl characteristischer Zähne aus Mösskirch hat H. v. Meyer in seinem Manuscript abgebildet, nämlich:

1) einen rechten unteren P_1, ganz frisch, einwurzelig, 20,5 mm lang, 20 mm hoch,
2) „ linken „ P_2, sehr spitz und mit dem entsprechenden Zahn eines Unterkiefers aus dem Flinz von Ober-München bei Landshut vollkommen übereinstimmend, beide haben eine Länge von 29 mm,
3) „ rechten „ P_2, stark abgekaut und gleichfalls sehr kurz,
4) „ linken „ P_2, ziemlich frisch,
5) „ rechten „ P_3, „ „
6) „ linken „ P_3, „ „

7) „ rechten „ P_4, ziemlich frisch (wohl vom nämlichen Individuum wie 4) und schon von v. Meyer als *Goldfussi* bestimmt,
8) „ halben „ P_4, ebenfalls von H. v. Meyer als *Goldfussi* bestimmt,
9) „ linken „ M_1, „ „ „ „ „ „ „ ziemlich abgekaut, 49 mm lang,
10) „ „ „ M_2, ziemlich beschädigt, 54 mm lang,
11) „ rechten „ D_3, sehr frisch, von etwa 44,5 mm Länge,
12) „ linken „ D_4, „ „ „ „ 48 „ „

Die Münchener paläontologische Sammlung besitzt aus Heudorf einen unteren P_3 von 42 mm Länge. Alle unteren P und M haben ein kräftiges Basalband, welches nach oben in lange Zipfel übergeht. Von Heudorf liegt mir auch ein linkes Metatarsale III und ein Bruchstück eines Metatarsale IV vor. H. v. Meyer bildet in seinem Manuscript ein ähnliches Metapodium ab, das aber nicht genauer bestimmbar ist.

Das erwähnte Metatarsale III zeigt nun zwar die nämliche Form und Gruppirung der Gelenkflächen wie ein mir vorliegendes aus Steinheim, ist aber bedeutend länger, nämlich 145 mm statt 130 mm. Das von Depéret — l. c. t. 24 f. 6 — abgebildete aus La Grive St. Alban misst nur 107 mm.

Teleoceras aurelianense Nouel sp.

1900. Osborn, Phylogeny of the Rhinoceroses of Europe. Bulletin Amer. Mus. of Nat.-Hist. NewYork pag. 250. f. 11.

Aus der Spalte in Solnhofen erhielt die Münchener paläontologische Sammlung vor Kurzem einen noch wohl erhaltenen M_2 des rechten Oberkiefers, welcher sich von dem M_2 des typischen *Teleoceras aurelianense* in der von Osborn abgebildeten Zahnreihe nur durch sein wesentlich längeres Crochet unterscheidet. Ein inneres Basalband fehlt wie bei dem Originale von *aurelianense* vollständig.

Der älteste Vertreter der Gattung *Teleoceras* in Europa wäre nach Osborn *T. aurelianense* Nouel aus dem Mittelmiocän, Sables de l'Orléanais, hierauf folgt im Obermiocän *T. brachypus* und auf diese Art im Unterpliocän *T. Goldfussi*. Die Herkunft von *Teleoceras* ist bis jetzt noch nicht näher ermittelt.

Ceratorhinus (*Rhinoceros*) *sansaniensis* Lartet.

1876. P. Gervais, Zoologie et paléontologie générales. T. II. t. 25.
1882. Quenstedt, *Rhinoceros incisivus*. Handbuch der Petrefactenkunde. pag. 82. t. 6 f. 2.
1891. Filhol, Annales des sciences géologiques. pag. 194. t. 13, 14.
1900. Roger, 34. Bericht des naturhistorischen Vereins für Schwaben und Neuburg. pag. 49.
1900. Osborn, Bulletin of the American Museum of Nat. History New York. pag. 258. f. 13 A, 14 A.

Nächst *Teleoceras brachypus* ist *Ceratorhinus sansaniensis* der häufigste der in den Bohnerzen von Mösskirch vorkommenden Rhinocerotiden.

Als die wichtigsten Merkmale dieser Art betrachte ich die auffallende Breite der Oberkieferbackenzähne, welche namentlich bei stärker abgekauten Zähnen zur Geltung kommt, ferner die M-Aehnlichkeit der P, die nahezu gleiche Grösse ihrer Querjoche und die schwache Entwickelung des Basalbandes der oberen P und M, an den P ist es mindestens an der Innenseite des Nachjoches — Metaloph — unterbrochen, an den M ist es auf Vorder- und Hinterrand beschränkt. Das Nachjoch der oberen M spitzt sich an seinem Innenende ganz auffallend zu. Am Vorjoche ist der Protocon fast ebenso deutlich eingeschnürt wie bei *Aceratherium tetradactylum*. Frische P zeigen eine vollständige Trennung des Vorjoches von der Aussenwand und des zweiten Innenhöckers vom Nachjoch.

Die Unterkieferzähne zeichnen sich durch ihre Kürze und die scharfe, fast rechtwinkelige Knickung der

Aussenwand aus. Die Querjoche — Protolophid und Metalophid — stehen nämlich fast genau senkrecht zur Längsaxe des Kiefers. Das Vorjoch der unteren P ist im Verhältniss zum Nachjoch relativ kurz.

Das Münchener Museum besitzt von dieser Art einen stark abgekauten rechten oberen M_2 aus Mösskirch, die Tübinger Sammlung einen sehr frischen oberen P_4 ebendaher, das Original zu Quenstedt, *Rhinoceros incisivus* t. 6 f. 2; im Stuttgarter Naturaliencabinet befindet sich je ein M_2 und M_3 des rechten und je ein D_3 und D_4 des linken Oberkiefers aus Heudorf.

In H. v. Meyer's Manuscript sind sehr viele Zähne dieser Art aus Mösskirch abgebildet, nämlich:

1) ein linker oberer P_2, sehr frisch
2) „ „ „ P_4, „ „ } wohl von dem nämlichen Individuum,
3) „ „ „ P_2, abgekaut,
4) „ „ „ P_3, mässig abgenutzt,
5) „ „ „ P_3, stark beschädigt,
6) „ rechter „ P_3, stark abgekaut,
7) „ „ „ P_3, „ „
8) „ „ „ M_1, „ „
9) „ „ „ M_2, mässig abgekaut,
10) „ „ „ M_3, ziemlich alt,
11) „ „ unterer P_2, frisch,
12) „ „ „ M_1, ziemlich frisch,
13) „ „ „ M_2, Keimzahn.

Nach Osborn — l. c. pag. 248 — soll diese Art auch in Georgensgmünd vorkommen. Der von ihm erwähnte Oberkiefer zeichnet sich aber durch die M-Aehnlichkeit der P und die weite Oeffnung ihres Querthales aus, während an dem von ihm abgebildeten Oberkiefer aus Sansan die P noch viel einfacher sind und das Querthal vollständig geschlossen ist. Das vordere Joch der M zeigt die nämliche Einschnürung wie bei *Aceratherium tetradactylum*.

Rhinoceros (*Ceratorhinus*) *Schleiermacheri* Kaup.

1834. Kaup, Description d'ossements fossiles. pag. 33. t. 10—12.
1851. „ Beiträge zur Kenntniss der urweltlichen Säugethiere. Heft 1. t. 3, 5, 10.
1900. Osborn, Phylogeny of the Rhinoceroses of Europe. Bulletin Americ. Mus. of Nat. History NewYork. pag. 257. f. 13 C.

Diese für das Unterpliocän so characteristische Art scheint in den schwäbischen Bohnerzen, wenigstens an den Localitäten Salmendingen und Melchingen die häufigste zu sein. Die Oberkieferzähne zeichnen sich durch die schwache Entwickelung des Antecrochet, das weit vorspringende Crochet und den Besitz einer Crista aus, welche Merkmale auch für den indirecten Vorläufer dieser Art — *Rhinoceros sansaniensis* — zutreffen, aber *Schleiermacheri* erweist sich als vorgeschrittenere Form durch die Zunahme seiner Körpergrösse, die Kleinheit der I, die Stärke der Nasal- und Frontalhörner und, die Zweitheilung der Crista der oberen P und M. Dagegen ist *Schleiermacheri* noch primitiver hinsichtlich der Anwesenheit eines Scheitelkammes, hinsichtlich des Baues der oberen P — Joche dichter beisammen und daher bei der Abkauung mit einander verschmelzend — und bezüglich der Persistenz des unteren P_1. Ein directer Zusammenhang zwischen *sansaniensis* und *Schleiermacheri* erscheint deshalb ausgeschlossen. Ein weiterer Unterschied besteht ferner darin, dass an den oberen M keine Postfossette zu Stande kommt.

Sicher gehören zu *Schleiermacheri*:

1) ein linker oberer P_4 von Salmendingen,
2) „ rechter „ D_2 „ Melchingen (Münchener Sammlung),
3) „ linker „ M_3 „ Salmendingen,
4) „ „ „ M_3 „ Melchingen,
5) „ rechter unterer P_1 „ Salmendingen,
6) „ „ „ D_1 „ „
7) „ linker „ D_2 „ „
8) „ Bruchstück eines rechten unteren P_4 von Salmendingen.

Der erwähnte D_2 ist ein Zahnkeim, der sich durch seinen complicirten Bau auszeichnet. Crochet und Antecrochet verbinden sich mit einander. Von dem ersteren gehen verschiedene verticale Leistchen aus; solche sind auch an der Innenseite der Aussenwand in ziemlicher Anzahl vorhanden, und 3 weitere stehen auch an der Vorderseite des Vorjoches. Die Anwesenheit dieser vielen Secundärbildungen wäre allerdings auch bei *Teleoceras Goldfussi* zu erwarten, allein der Grösse nach passt dieser Zahn besser zu *Schleiermacheri*.

Der obere P_4 stimmt im Ganzen ziemlich gut mit dem des Kaup'schen Originales überein, aber er ist noch complicirter — Crochet mit 2 Spornen, Anwesenheit einer zweiten Crista.

Der obere M bietet ausser der Andeutung einer Crista nichts Besonderes.

Der untere P_4 trägt am Vorder- und Hinterrande noch ein kräftiges Basalband und auf der Mitte der Aussenseite einen Basalpfeiler, wie solche bei *Schleiermacheri* überhaupt öfter vorkommen.

Der untere D_2 hat mit dem von Kaup — l. c. t. 12 f. 7 — abgebildeten Zahn sehr grosse Aehnlichkeit und unterscheidet sich hiervon lediglich durch die geringere Abkauung und seine geringeren Dimensionen — 32 mm lang, statt 35 mm. Zugleich ist er aber grösser als jener des Originales zu Kaup's t. 11 f. 10a. Ich bin daher nicht sicher, ob diese Bestimmungen der Eppelsheimer Stücke vollkommen richtig sind und nicht etwa der grössere zu *Goldfussi*, und der kleinere zu *Aceratherium incisivum* gehört.

Der untere D_2 aus Salmendingen, welcher sich in der Münchener paläontologischen Sammlung befindet, ist ein wenig grösser als der in Tübingen und weicht von letzterem auch etwas ab, insoferne zwischen dem Vorjoch und dem Vorderhorn des Nachjoches eine tiefe Rinne vorhanden ist.

Der untere D_1 von Salmendingen ist grösser als jener des Kaup'schen Originales, auch hat er im Gegensatz zu diesem die Andeutung eines Nachjoches.

Von der Localität Undingen liegen mir ein Paar Unterkieferzähne vor, ein rechter P_4 und ein linker M_2, die ihrer Grösse nach wohl auf *Schleiermacheri* bezogen werden dürfen, aber in Folge ihrer Abreibung — namentlich der Basis — keine characteristischen Merkmale erkennen lassen, Anwesenheit resp. Fehlen eines Basalbandes, das bei *Schleiermacheri* fast vollständig fehlt.

Die von Jäger untersuchten und abgebildeten Zähne aus den Bohnerzen lassen sich nur zum kleineren Theil specifisch bestimmen. Zu *Schleiermacheri* möchte ich den oberen M_3, t. 6 f. 25, von Melchingen stellen, ferner den unteren M, t. 4 f. 71. Zweifelhaft sind schon die unteren P_2, t. 6 f. 13—15, und P_3, f. 18, sowie der untere M, t. 6 f. 19 und der rechte obere P_2, t. 6 f. 22, beide von Salmendingen. Die wenigen, sonst noch besser erhaltenen, Zähne dürften zu *Aceratherium incisivum* zu zählen sein. Die übrigen ausserdem noch abgebildeten Stücke können ohne weiteres vernachlässigt werden, denn die Bestimmung wird nicht bloss durch die mangelhafte Erhaltung, sondern fast mehr noch durch die unnatürliche Orientirung erschwert.

Ceratorhinus (*Rhinoceros*) *simorrensis* Lart.

1887. Depéret, Vertébrés miocènes de la vallée du Rhone. Archives du Muséum d'histoire naturelle. Lyon. pag. 220. t. 13 f. 46; t. 14 f. 4.

1900. Roger, Ueber *Rhinoceros Goldfussi* Kaup. 34. Bericht des naturwissenschaftlichen Vereins für Schwaben und Neuburg. pag. 43. t. 1 f. 8, 9.

1900. Osborn, Phylogeny of the Rhinoceroses of Europe. Bulletin of the Amer. Mus. of Nat. Hist. New York. pag. 259. f. 14 B.

Diese im Ganzen recht seltene und daher auch bisher meist übersehene Art ist in den schwäbischen Bohnerzen nur an zwei Localitäten zum Vorschein gekommen, nämlich in Mösskirch — ein rechter oberer M, im Stuttgarter Naturaliencabinet befindlich — und in Genkingen, woher die Tübinger Sammlung 4 Backenzähne besitzt, die aber nach dem Grade der Abkauung mindestens von 2 Individuen stammen dürften. Es sind dies:

ein linker unterer P_4,

ein rechter oberer P_4,

ein rechter oberer M_3 — sehr frisch,

ein linker oberer M_1 oder M_2 — ziemlich stark abgekaut, wohl dem nämlichen Individuum angehörig wie P_4 sup.

Was die characteristischen Merkmale der Oberkieferzähne dieser Species betrifft, so hat dieselben vor Kurzem Roger ausführlich geschildert auf Grund des im Stuttgarter Museum befindlichen Materiales aus Steinheim. Ich möchte hier nur bemerken, dass die riesige Entwickelung des der Aussenwand parallelen Crochet auch an den Genkinger Zähnen zu beobachten ist — selbst am oberen M_3 reicht es noch bis nahe an das Vorjoch heran. Ein weiteres, von Roger jedoch nicht erwähntes Merkmal dürfte darin zu suchen sein, dass das Nachjoch beträchtlich kürzer ist als das Vorjoch, was in Folge des relativ geringen Abstandes zwischen dem Innenende des Nachjoches und dem Hinterrande der Aussenwand sehr bald zur Entstehung einer Postfossette führt. An den oberen M_1 und M_2 ist das Basalband auf die Vorderseite des Zahnes beschränkt. M_3 besitzt ausserdem ein kurzes Basalband an der Hinterseite neben der Insertion des Nachjoches beginnend, P_4 aber auch wenigstens die Andeutung eines inneren Basalbandes, das jedoch an der Aussenmündung des Querthales einen tiefen Einschnitt aufweist. Characteristisch scheint für diese Art endlich auch die Anwesenheit von Spornen in der Mediofossette zu sein, die allerdings nur an frischeren Zähnen zu beobachten sind. 2 derselben entspringen an der Innenseite des Aussenwand — Ectoloph — ein dritter geht vom Crochet aus. Die von Roger erwähnte Basalwarze am Eingange des Querthales von M_3 fehlt an dem Genkinger Exemplar, wie überhaupt diese Basalwarzen als mehr oder weniger individuelle Bildungen geringere Bedeutung haben. Der zierliche Bau dieser Zähne würde auch, wie Roger mit Recht hervorhebt, den von Jourdan gegebenen Namen *elegans* durchaus rechtfertigen, allein dieser Name kann keine Anwendung finden, weil der Lartet'sche Name *simorrensis* die Priorität besitzt.

Die Unterkieferzähne, von denen mir freilich nur ein einziger, wohl P_4, vorliegt, zeichnen sich nach Roger gleichfalls durch eine gewisse Gracilität aus. In der Oberansicht bietet die Aussenwand der gesammten Zahnreihe einen unruhigen, zickzackartigen oder gesägten Verlauf. Nach vorne zu spitzt sich die ganze Reihe sehr rasch zu. Das äussere Basalband ist an P_2 und P_3 noch sehr kräftig, an P_4 wird es schon sehr schwach, und an den M verschwindet es vollständig. Der untere P_1 war einwurzelig und stark reducirt.

Dimensionen der Genkinger Zähne:

Unterer P_4	Länge 36 mm,	Breite am Nachjoch 20,5 mm,	
Oberer P_4	„ an Aussenwand 38,5 mm,	Breite an Basis beim Vorjoch 48 mm,	beim Nachjoch 43 mm,
Oberer M_1 (?)	„ „ „ 47 „	„ „ „ „ „ „ 51 „	„ „ „ 42 „
Oberer M_3	„ „ „	(an Basis, zwischen Vorderaussen- und Hinterinnenecke) 49 mm,	

Breite zwischen Vorderaussenecke und Basis des Vorjoches 46 mm.

Der Schädel scheint, wie Roger bemerkt, ziemlich niedrig gewesen zu sein, auch stieg er vermuthlich von vorne nach hinten nur mässig und zwar gleichmässig an. Der Meatus auditorius ist allseitig geschlossen. Processus posttympanicus und postglenoidalis sind kräftig und stossen dicht an einander. Die Zahnlücke im Unterkiefer war nach Osborn sehr kurz, daher kann auch die Nasenpartie nur kurz und ziemlich schwach entwickelt gewesen sein.

Rhinoceros simorrensis gehört nach Osborn zu der Unterfamilie der *Ceratorhinae*, deren Herkunft noch nicht mit genügender Sicherheit ermittelt ist, wennschon ein Zusammenhang mit *Diceratherium* ziemlich viel Wahrscheinlichkeit für sich hat. *Ceratorhinus* selbst beginnt mit *Rhinoceros sansaniensis*, von diesem soll nach Osborn *Rh. Schleiermacheri* abstammen, *simorrensis* aber soll zwischen beiden der Zeit nach in der Mitte stehen, was ich jedoch bestreiten muss, da gerade diese Art in Steinheim sehr gut vertreten, diese Ablagerung aber entschieden nicht jünger ist als Sansan. Morphologisch kann von einer Zwischenstellung zwischen *sansaniensis* und *Schleiermacheri* ohnehin keine Rede sein, denn *simorrensis* erscheint gegenüber *Schleiermacheri* viel zu specialisirt — riesige Entwickelung des Crochet und molarähnlicher Bau der Prämolaren. Mit *sansaniensis* hat *simorrensis* sicher nur den Stammvater gemein, dagegen ist ein directer genetischer Zusammenhang zwischen beiden jedenfalls ausgeschlossen.

Ceratorhinus setzt mit *leptorhinus* und *etruscus* noch in das Ober-Pliocän und vielleicht auch in das Pleistocän fort und existirt als *Rhinoceros sumatrensis* auch noch in der Gegenwart.

Diceratherium Zitteli n. sp.

Taf. V (X), Fig. 21.

Das Münchener Museum besitzt ein rechtes Oberkieferfragment von unbekanntem Fundorte mit den 3 letzten D und den darunter befindlichen P_2—P_4, welches einem Thiere angehört hat, das viel kleiner war als *Diceratherium Croizeti* (alias *minutum* p. p.)

Es stammt wahrscheinlich aus der Münster'schen Sammlung und muss seinem Erhaltungszustande nach in süddeutschen Bohnerzen gefunden worden sein. Ich glaube kaum fehlzugehen, wenn ich die Vermuthung ausspreche, dass es aus den Bohnerzen von Pappenheim stammt, denn sein Erhaltungszustand stimmt recht gut mit den von dort vorliegenden Objecten überein. Ueberdies enthält die Münster'sche Sammlung überhaupt nur von Pappenheim und Georgensgemünd tertiäre Säugethierreste, und gerade unter den Zähnen aus Pappenheim befinden sich in der That auch Bruchstücke von kleinen unteren Molaren und Prämolaren, sowie ein oberer I_2, welcher wegen seiner Kleinheit nach sehr gut zu der vorliegenden Art passt. Die 3 D sind zwar sehr stark abgekaut, lassen aber gleichwohl doch mit Sicherheit erkennen, dass die Kronen sehr niedrig gewesen sein müssen. Der erste Aussenhöcker scheint hier sehr hoch und spitz gewesen zu sein. Das Basalband ist an D_2 noch an der ganzen Innenseite vorhanden, an D_3 hört es schon neben dem Vorjoch auf, und an D_4 fehlt es an der ganzen Innenseite vollständig. Dieser Zahn lässt auch ein sehr dickes Antecrochet, ein sehr kurzes Crochet und eine noch schwächere Crista erkennen.

Die P überraschen durch ihre grosse Molarähnlichkeit. Das Nachjoch — Metaloph — ist fast ebenso lang wie das Vorjoch und verläuft vollkommen parallel mit demselben. Das kurze Crochet steht parallel zur Aussenwand, ist aber im Gegensatz zu der überdies viel stärkeren Crista, welche bis in die Tiefe des Querthales hinabreicht, auf den Oberrand des Joches beschränkt, so dass es bei der Abkauung sehr bald verschwinden musste. Hinter der Crista ist am Oberrande der Aussenwand — Ectoloph — noch ein kleiner Sporn zu beobachten. Ein Antecrochet fehlt vollkommen. Das Basalband umhüllt den P_2 auf seiner ganzen Vorder-, Innen- und Hinterseite, an

P_3 ist es am Nachjoch unterbrochen, an P_4 vielleicht auch am Vorjoch. Die Aussenwand verläuft nahezu geradlinig, abgesehen von dem durch den Protocon gebildeten Vorsprung. Die Krone war noch ziemlich niedrig.

Dimensionen:

Oberer I_2 von Pappenheim, grösster Durchmesser der Krone 24 mm, kleinster Durchmesser der Krone 11 mm,

D_2	Länge der Aussenseite	20	mm,	Breite am Vorjoch	18,5	mm,	Höhe am Metacon	7	mm,
D_3	„ „ „	25,5	„	„ „ „	24	„	„ „ „	10	„
D_4	„ „ „	27(?)	„	„ „ „	24	„	„ „ „	11	„
P_2	„ „ „	17(?)	„	„ „ „	22(?)	„	„ „ „	20	„
P_3	„ „ „	22,5	„	„ „ „	25	„	„ „ „	21	„
P_4	„ „ „	23	„	„ „ „	26(?)	„	„ „ „	22(?)	„

Die Schmelzstructur ist zwar ziemlich undeutlich in Folge der Corrosion der Oberfläche, doch hat es den Anschein, als ob sie auch hier wie bei *Ronzotherium cadibonense* und *Diceratherium Croizeti* aus sehr feinen anastomisirenden Verticalstreifen bestanden hätte, die aber bloss mehr am Oberrande der Zähne sichtbar sind. An den übrigen Theilen der Oberfläche ist diese Sculptur hingegen viel gröber als bei diesen Arten.

Dass wir es mit einer geologisch älteren Form zu thun haben, geht aus der Kleinheit dieser Zähne mit voller Bestimmtheit hervor. Ebenso sicher kann es sich nur um *Diceratherium* handeln, denn die gleichaltrige oder vielleicht sogar ältere Gattung *Ronzotherium* kann wegen des einfachen Baues ihrer Prämolaren überhaupt nicht in Betracht kommen. Dagegen besteht hinsichtlich der Zusammensetzung der P grosse Aehnlichkeit mit *Diceratherium*(?) *Croizeti* Pom. aus dem Untermiocän von Ulm und St. Gérand-le-Puy, nur ist diese Art bereits wesentlich grösser. Wir haben es also wohl mit dem Vorläufer des im Untermiocän so verbreiteten *Croizeti* = *minutum*[1]) zu thun, als dessen Nachkommen wir vermuthlich den obermiocänen „*Rhinoceros*“ *steinheimensis* Jäger betrachten dürfen, aus dem dann wohl auch der kleine, aber sehr mangelhaft bekannte Rhinocerotide von Eppelsheim hervorgegangen ist.

Ronzotherium(?) *Osborni* Schlosser.

Taf. V [X], Fig. 3.

1900. Osborn, Phylogeny of the Rhinoceroses of Europe. Bulletin of the American Museum of Nat. Hist. New York. pag. 235. f. 4 C.

Das Stuttgarter Naturaliencabinet besitzt aus dem Bohnerz von Veringenstadt einen M_1 des linken Oberkiefers, welcher sich durch seinen einfachen Bau auszeichnet.

Er stimmt in allen Details und in seinen Dimensionen sehr gut mit dem Molaren aus den Phosphoriten überein, welchen Osborn abbildet — in einer der Pariser Sammlungen befindlich —. Auch das paläontologische Museum in München besitzt einen Oberkiefer aus den Phosphoriten, welcher zweifellos dieser Art angehört. Von den Zähnen ist zwar nur M_1 erhalten, aber die Vertheilung der Alveolen der P — je 2 äussere und eine comprimirte innere — zeigt deutlich, dass die P noch nicht die Zusammensetzung von M haben konnten. Wahrscheinlich gehört zu dieser Art der obere P aus den Phosphoriten, welchen Osborn f. 4 B — ohne Angabe seiner Stelle — abbildet.

Länge des M_1 von Veringenstadt 32 mm, Breite 32 mm (zwischen Paracon und Protocon).

1) Ich halte es für durchaus verfehlt, den so vielfach missbrauchten Namen *Aceratherium „minutum“* oder, wie es jetzt heisst, *Diceratherium minutum*, womit alle möglichen kleineren Rhinocerotiden des europäischen Tertiärs bezeichnet worden sind, wieder zur Geltung zu bringen.

Bei *Ronzotherium cadibonense* Roger sp. ist dieser Zahn viel grösser, so dass letztgenannte Art für die Speciesbestimmung nicht weiter in Betracht kommt. Nachkommen hat diese Art wohl kaum hinterlassen, wenigstens halte ich es für wahrscheinlicher, dass die späteren Aceratherien eher auf *Ronzotherium velaunum* oder auf *cadibonense* zurückgehen, soferne *Aceratherium* selbst nicht etwa doch schon als solches in das Oligocän hinabreicht, d. h. in die Phosphorite von Quercy.

Ronzotherium cfr. *velaunum* Aymard.

Taf. V [X], Fig. 23, 25.

1882. H. Filhol, Mammifères fossiles de Ronzon. Annales des sciences géologiques. pag. 77. t. 12 f. 69, 70.
1900. Osborn, Phylogeny of the Rhinocoroses of Europe. Bulletin of the American Museum of Natural History New York. pag. 234. f. 3.

Die Localität Hochberg bei Jungnau hat zwar nicht besonders viele Ueberreste von Säugethieren geliefert, allein dieselben bieten ein ganz besonderes Interesse, weil sie zumeist Arten der älteren Tertiärzeit angehören. Die wichtigsten darunter sind die Zähne eines Rhinocerotiden, die schon beim ersten Anblick ein ganz auffallend fremdartiges Aussehen zeigen, das sie von allen Arten des Miocän und Pliocän wesentlich unterscheidet. Es liegen hiervon vor ein M_2 des linken und ein M_3 des rechten Oberkiefers.

M_2. Der Querschnitt dieses Zahnes ist trapezoidal, und zwar ist die Aussenseite wesentlich länger als die Innenseite. Der erste Aussenhöcker — Paracon — springt auf der Aussenseite ziemlich stark vor, dagegen ist der zweite — Metacon — ziemlich tief eingesenkt. Im Querthal bemerkt man nahe dem Vorjoch eine kurze, aber breite Crista und nahe dem Ectoloph ein noch viel kürzeres und schmäleres Crochet. Die Joche selbst spitzen sich gegen das Innenende etwas zu, schwellen aber an der Stelle der beiden ursprünglichen Innenhöcker — Protocon und Hypocon — nur mässig an. Das Basalband ist am kräftigsten unterhalb des Metacon, neben Protocon und Hypocon fehlt es vollständig, zwischen diesen beiden Höckern, sowie am Vorder- und Hinterrande ist es als dünner Wulst entwickelt.

M_3. Dieser Zahn lässt die auffallende Höhe des ersten Aussenhöckers — Paracon — sehr gut erkennen. Ein weiterer merkwürdiger Umstand ist ferner auch der beträchtliche Abstand zwischen Paracon und Vorderpfeiler — Protostyl —, weshalb auch die Divergenz zwischen Vor- und Nachjoch eine viel geringere ist als bei allen geologisch jüngeren Rhinocerotiden. Crochet und Crista fehlen vollständig, dagegen setzt sich hier das Basalband auch neben dem Protocon und vermuthlich auch neben dem Metacon fort, ist aber stets nur als schmale, niedrige Leiste entwickelt. Leider ist die Hinterinnenecke abgebrochen, so dass man nicht mehr constatiren kann, ob auch hier ihre Basis so weit nach aussen vorspringt wie an einem mir voliegenden M_3 aus den Phosphoriten.

Länge an der Aussenseite	45	mm	bei	M_2,	18	mm	bei	M_3
„ „ „ Innenseite	31	„	„	„	41(?)	„	„	„
Breite an der Basis des Vorjoches	45	„	„	„	46	„	„	„
Höhe am Paracon	20(?)	„	„	„	27	„	„	„
„ „ Protocon	24	„	„	„	24	„	„	„

Die niedrigen Zahnkronen, die auffallende Höhe des Paracon — erster Aussenhöcker —, die zierliche Ausbildung des Basalbandes und der einfache Bau der Joche und ausserdem an M_3 der weite Abstand des Paracon vom Protostyl erweisen sich als durchaus alterthümliche Merkmale und verleihen zugleich diesen Zähnen eine nicht geringe Aehnlichkeit mit jenen von *Lophiodon*. Auf der Aussenseite bemerkt man wie bei *Ronzotherium*

cadibonense[1]) zahlreiche feine anastomosirende Verticalstreifen, an der Vorder- und Innenseite dagegen auch eine noch dazu etwas kräftigere Horizontalstreifung, die sich auch bei *Lophiodon* wiederfindet. Bei den späteren Rhinocerotiden ist diese Sculptur niemals mehr so fein wie bei *Ronzotherium*.

Die erwähnten Merkmale zeigen aufs deutlichste, dass wir es nur mit *Ronzotherium* zu thun haben können. Um so schwieriger ist jedoch die Speciesbestimmung, da von den beiden Arten, welche bezüglich der Dimensionen allein in Betracht kommen, nämlich *Rh. velaunum* Aym.[2]) und *Gaudryi* Osb.[3]), bis jetzt nur Unterkiefer beschrieben worden sind. Die 3 M messen bei dem ersteren etwa 117 mm, bei dem letzteren aber nur 91 mm. Die beiden oberen M aus den Bohnerzen lassen darauf schliessen, dass die 3 oberen M einen Raum von etwa 96—100 mm an der Innenseite eingenommen haben dürften. Da aber die 3 unteren M stets etwas mehr Platz ausfüllen als die ihnen entsprechenden oberen, so würde für sie ungefähr die Maasszahl 98—104 in Betracht kommen, so dass also die Entscheidung für die eine oder andere der beiden genannten Arten nicht ohne weiteres möglich ist. Die mehrfachen Anklänge an *Lophiodon*, die wir an den oberen M wahrgenommen haben und die sich auch entsprechend an den unteren M von *Ronzotherium velaunum* wiederholen — Abnutzung der Joche stärker als an der Aussenwand des Zahnes, Einfachheit der P — während *R. Gaudryi* hierin anscheinend den übrigen Rhinocerotiden viel ähnlicher ist, dürften indes viel mehr für die Bestimmung als *Ronzotherium velaunum* sprechen.

Ich bin überhaupt sehr im Zweifel, ob *R. Gaudryi* bei der Gattung *Ronzotherium* verbleiben darf, als deren Typus wir denn doch die oben genannte Art, *velaunum*, betrachten müssen, ausgezeichnet durch die kurzen primitiven P, während seine Incisiven und Caninen vermuthlich denen von *Aceratherium* und der übrigen Rhinocerotiden ähnlicher waren als die von *Gaudryi*, welches hierin ein ganz ursprüngliches Verhalten zeigt. Beide dürften aber als Ausgangspunkt für je mindestens eine besondere Formenreihe grosse stammesgeschichtliche Bedeutung haben.

Aceratherium incisivum Kaup.

1834. Kaup, Description d'ossements fossiles de Mammifères inconnus. Heft 3. pag. 49. t. 14.
1854. „ Beiträge zur Kenntniss der urweltlichen Säugethiere. Heft 1. t. 4—6.
1900. Osborn, Phylogeny of the Rhinoceroses of Europe. Bulletin Amer. Mus. of Nat. History. pag. 248. f. 8E, 10.

Es kann nicht zweifelhaft sein, dass unter diesem Namen bisher 2 verschiedene Arten zusammengefasst worden sind, nämlich die unterpliocäne aus Eppelsheim und die obermiocäne von Georgensgmünd, aus welcher die erstere hervorgegangen ist; allein die Frage, welcher von beiden der Name *incisivum* eigentlich gebührt, lässt sich nicht mit voller Bestimmtheit beantworten; denn derselbe wurde zwar von Kaup für die Eppelsheimer Art aufgestellt, dagegen ist H. v. Meyer's Arbeit über Georgensgmünd vor der Kaup'schen Arbeit über Eppelsheim erschienen[4]). Streng genommen, müsste daher die Georgensgmünder Art den Namen *incisivum* H. v. Meyer non Kaup führen. Da sich aber die letztere nach den Untersuchungen Osborn's als identisch mit *tetradactylum* Lart. von Sansan erweist, so kann der Name *incisivum* doch wohl für die Eppelsheimer Reste beibehalten werden.

Aus den Bohnerzen liegen mir hiervon vor:

1) Beiträge zur Kenntniss der Wirbelthierfauna der böhmischen Braunkohlenformation. Prag 1901. pag. 26. f. 8.
2) Filhol, Mammifères fossiles de Ronzon. Annales des scienc. géolog. T. XII. pag. 77. t. 12 f. 69, 70.
3) Osborn, l. c. pag. 233. f. 2.
4) Letztere — d. h. das 3. Heft — trägt zwar wie jene die Jahreszahl 1834, aber H. v. Meyer sagt pag. 62 in einer Anmerkung: „Von diesem noch nicht erschienenen Hefte kenne ich durch die Güte des Herrn Verfassers einige Tafeln über die *Rhinoceros*-Gattungen", welche Anmerkung aber Osborn offenbar nicht gelesen hat.

1) ein linker oberer P_4 von Melchingen, sehr stark abgekaut,
2) ein rechter oberer M_3 von Melchingen, dessen Aussenwand jedoch weggebrochen ist,
3) ein linker oberer M_3 von Salmendingen.

Das wichstigste Merkmal der Oberkieferzähne von *incisivum* und *tetradactylum* besteht in der Einschnürung des Vorjochs — Protoloph —, wodurch der Protocon wieder als ein nahezu selbständiger Kegel hervortritt, ein Merkmal, das auch bei *Ceratorhinus sansaniensis* zu beobachten ist. Dass sich *Aceratherium incisivum* und *tetradactylum*, wie Osborn — l. c. pag. 247 — angiebt, durch kräftige Entwickelung des Crochet auszeichnen sollen, kann ich absolut nicht finden, viel wichtiger erscheint mir aber die Thatsache, dass dieses Crochet sich an der Spitze gerne in 2 Sporne theilt. Das Antecrochet ist kurz, aber dabei sehr dick, eine Crista ist wohl immer vorhanden. Das innere Basalband ist an den P sehr kräftig entwickelt.

Ueber die Zähne aus den Bohnerzen ist nichts Besonderes zu bemerken. P_4 ist noch stärker abgekaut als an dem Kaup'schen Originale, so dass die Mediofossette nur mehr durch eine kleine Grube markirt wird. Die Einschnürung des Vorderjoches tritt viel stärker hervor als bei diesem, auch besitzt dieser Zahn eine kleine Basalwarze, die an dem Eppelsheimer Stück fehlt. Dagegen stimmen beide Zähne in ihren Dimensionen sehr gut überein. Die Zähne des ächten *A. incisivum* sind in der Regel etwas grösser als jene der folgenden Art.

Zu *Aceratherium incisivum* dürften auch verschiedene der von Jäger abgebildeten Zähne aus den Bohnerzen zu stellen sein. Ganz sicher ist dies für das Original zu t. 6 f. 24, das Bruchstück eines oberen M, ziemlich wahrscheinlich für den oberen P_4 t. 6 f. 22, sowie für den oberen D_4 t. 4 f. 64, vielleicht auch für den unteren P_2 t. 6 f. 16, 17.

Endlich hätte ich noch einen linken unteren P_2 und einen M von Undingen zu erwähnen, der dem letzterwähnten Jäger'schen Originale sehr ähnlich, aber noch nicht so stark abgekaut ist.

Nach Osborn — l. c. pag. 248 — soll hier ein Horn auf der Grenze der Frontalia und Nasalia gestanden sein, wodurch sich allenfalls genetische Beziehungen zu *Elasmotherium* ergeben würden.

Aceratherium tetradactylum Lart.

1900. *Aceratherium tetradactylum* Osborn, Phylogeny of the Rhinoceroses of Europe. Bull. Amer. Mus. Nat. History NewYork. pag. 246. f. 8D, 9, 9a.

Aus praktischen Gründen folge ich Osborn, welcher für die obermiocänen Vorläufer — Georgensgmünd etc. — des Eppelsheimer *incisivum* den Lartet'schen Namen *tetradactylum* gebraucht, wenn auch die Priorität des Namen *incisivum*, streng genommen, eher der obermiocänen Art zukommt. Von dem Eppelsheimer *A. incisivum* unterscheidet sich *tetradactylum* durch den Besitz eines inneren Basalbandes an den oberen P und M und durch seine geringeren Dimensionen. Ich rechne hierher einige Zähne aus dem Bohnerz von Mösskirch, welche H. v. Meyer in seinem Manuscript abgebildet hat. Es sind dies:

1) das Fragment eines oberen M_1 oder M_2,
2) „ „ „ rechten oberen P_3,
3) ein rechter unterer P_2,
4) „ „ „ P_3.

Diese Zähne sehen solchen von Georgensgmünd so ähnlich, dass an ihrer Zugehörigkeit kein Zweifel bestehen kann. Zweifelhaft bleibt hingegen die Speciesbestimmung eines linken oberen P_3 aus Genkingen.

Was die Schmelzstructur betrifft, so zeigen die Oberkieferzähne bei *tetradactylum* feine Verticalwülstchen

welche mit einander anastomosiren. An den Unterkieferzähnen bemerkt man ein ähnliches, aber viel gröberes Relief, die Horizontalstreifung tritt nicht sehr deutlich hervor, ist aber stets vorhanden.

Sirenia.

Metaxytherium Christoli Fitzinger.

1842. Sechster Bericht des Mus. Francisco-Carol. Linz. pag. 61. t. 1.
1893. *Metaxytherium Krahuletzi* Depéret, Wirbelthiere von Eggenburg. Sitz.-Ber. Akad. Wiss. Wien. Math.-naturw. Cl. Bd. 104. Abth. I. pag. 408. t. 2 f. 2—7.
1899. *Metaxytherium? pergense* Toula, Neues Jahrbuch f. Mineral. Beilageband 12. pag. 459.

Von Sirenen-Resten liegen mir 2 Unterkieferzähne aus den Bohnerzen vor und zwar stammt der eine, in der Münchener Sammlung befindlich, angeblich von Melchingen, der andere, in der Darmstädter Sammlung, von Neuhausen bei Tuttlingen. Es ist zwar nicht ausgeschlossen, dass bei diesen beiden Zähnen eine Verwechselung des Fundortes vor sich gegangen ist, aber gleichwohl glaube ich sie hier doch erwähnen zu müssen.

Beide sehen den Unterkiefermolaren der *„Halianassa" Collinii* Mey., von Walsee in Niederösterreich, welche H. v. Meyer in seinem Manuscript abgebildet hat, sehr ähnlich. Diese Form ist vermuthlich nichts anderes als *Metaxytherium Christoli* Fitzinger. Die betreffende Arbeit steht mir zwar nicht zu Gebote, allein aus der Beschreibung, welche Depéret hiervon bei der Vergleichung mit seinem *Metaxytherium Krahuletzi* von Eggenburg giebt, glaube ich entnehmen zu dürfen, dass jene *Halianassa* mit ersterer Art von *Metaxytherium* identisch ist. Von *Krahuletzi* soll sie sich nämlich dadurch unterscheiden, dass der letzte untere M keinen eigentlichen dritten Lobus, sondern nur einen, allerdings zweitheiligen Talon besitzt. Dies trifft nun auch für die Zähne aus den Bohnerzen zu, weshalb ich sie zu *Christoli* stelle. Im Uebrigen möchte ich edoch auf jenes Merkmal kein besonderes Gewicht legen, ich bin vielmehr geneigt, auch *Krahuletzi* nur für eine Varietät des *Christoli* zu halten, womit Depéret auch, wohl mit Recht, *Beaumonti, Studeri* und *Lovisati* vereinigen will. Hiermit wird auch vermuthlich *Metaxytherium(?) pergense* Toula, von welchem allerdings die Zähne nicht bekannt sind, identisch sein.

Morphologisch-phylogenetische Ergebnisse.

Primates.

Anthropodus Brancoi n. g. n. sp. ist leider nur durch den unteren M_3 repräsentirt. Die Beschaffenheit dieses Zahnes lässt trotz seines etwas primitiveren Verhaltens — grössere Streckung und Vorhandensein eines förmlichen Talon — doch auf nähere Verwandtschaft mit *Dryopithecus* schliessen. Als Stammform von *Anthropodus* käme vielleicht *Pliopithecus* in Betracht, als Nachkomme allenfalls *Troglodytes*, vielleicht sogar *Pithecanthropus* und die Gattung *Homo*. Die Kaufläche zeigt hinsichtlich ihrer Runzelung grosse Aehnlichkeit mit der von *Dryopithecus*, während die Zähne des Menschen stärkere, höhere Höcker und meist auch weniger Runzeln aufweisen. Da aber gerade der älteste Mensch, jener aus dem Altpleistocän von Krapina in Croatien, mit *Anthropodus* die geringe Höhe, die schwache Ausbildung der Höcker und die auffallend zahlreichen Runzeln gemein hat und sich hierin wesentlich von allen übrigen genauer bekannten Menschen aus prähistorischer Zeit

unterscheidet, so erscheint ein genetischer Zusammenhang zwischen *Anthropodus* und *Homo* doch nicht gänzlich ausgeschlossen.

Dryopithecus rhenanus. Die Anthropoiden-Zähne aus den schwäbischen Bohnerzen gehören mit Ausnahme des eben erwähnten M_3 — von v. Branco mit Vorbehalt als Milchzahn gedeutet — sämmtlich der Gattung *Dryopithecus* an und repräsentiren hiervon einen dritten Typus — langgestreckt und mit einwärts gerücktem dritten Aussenhöcker — Mesoconid —, welcher zwischen den beiden Typen des *Dryopithecus Fontani* aus St. Gaudens in der Mitte steht. — Der eine dieser Typen hat mit den Bohnerzzähnen die beträchtliche Länge, der andere die Einwärtsverrückung des Mesoconid gemein. Aehnliche Typen hat Selenka für den lebenden Orang ermittelt. Es hat sich jetzt auch der wirkliche letzte Milchzahn, D_4, des linken Unterkiefers gefunden, der bereits von Jäger beschrieben, aber als *Anoplotherium leporinum* gedeutet worden war. Er zeichnet sich gleich dem D_4 der lebenden Anthropoiden durch seinen schräg nach innen verlaufenden Vorderrand und den weit zurückstehenden ersten Innenhöcker — Metaconid — aus, während an den M der Vorderrand mit dem Innen- und Aussenrand einen rechten Winkel bildet und der erste Innenhöcker etwas weiter vorne steht als der erste Aussenhöcker — Protoconid —. Der D_4 erinnert somit an die M von *Pliopithecus*, welche sich von den M von *Hylobates*, des Nachkommen von *Pliopithecus*, durch das nämliche Verhalten unterscheiden. Man könnte daher diese Verschiedenheit der D_4 gegenüber den M der Anthropoiden als atavistisches Merkmal auffassen. Merkwürdig ist an dem D_4 von *Dryopithecus* auch die Anwesenheit eines Basalbandes, das auch noch an den M von *Pliopithecus* vorhanden ist, an den D und M aller übrigen Anthropoiden inclusive *Hylobates* niemals mehr vorkommt und somit gleichfalls als atavistisches Merkmal gedeutet werden kann.

Das von Eppelsheim bekannte und von Pohlig als *Paedopithex* beschriebene Anthropoiden-Femur gehört höchst wahrscheinlich der nämlichen Species an wie die Zähne aus den Bohnerzen von Salmendingen und Melchingen, denn die Fauna dieser Localitäten hat offenbar das nämliche geologische Alter wie die von Eppelsheim. Die relative Schwäche dieses Femur im Vergleich zum Humerus des *Dryopithecus Fontani* aus St. Gaudens erklärt sich daraus, dass diese Gattung arboricol war; weshalb das Femur überhaupt wenig in Function zu treten brauchte und daher auf einer ziemlich primitiven Entwickelungsstufe verharren konnte. Bei dem vermuthlichen Nachkommen der Gattung *Dryopithecus*, bei *Simia*, erhielt dieser Knochen als Träger des plumpen Rumpfes seine jetzige gedrungene Form.

Cryptopithecus sideroolithicus aus dem Bohnerz von Frohnstetten hat im Bau der Molaren grosse Aehnlichkeit mit der nordamerikanischen Gattung *Pelycodus*, die vielleicht auch in Europa — Bohnerz von Egerkingen — vertreten, aber auch hier wohl geologisch älter ist als *Cryptopithecus*. Dieser erweist sich gegenüber *Pelycodus* als weiter vorgeschrittener Typus durch die Zunahme der Körpergrösse und die Complication des letzten, fast schon molarähnlich gewordenen Prämolaren. Als primitives Merkmal erscheint die Höhe der Vorderpartie der unteren M, die Länge der Kiefer und der sehr sanft nach oben ansteigende Ramus ascendens des Unterkiefers, welche Merkmale jedoch allen Pseudolemuriden eigen sind. Die Pseudolemuriden, wenigstens die Gattungen *Microsyops* und *Hyopsodus* mit 6-höckerigen Oberkiefermolaren, sind die Ahnen der Cynopitheciden, doch kommen möglicherweise als Zwischenglieder südamerikanische Platyrhinen in Betracht. Erst im Neogen erscheinen ächte Cynopitheciden. Eine nähere Verwandtschaft zwischen diesen und den Anthropomorphen ist absolut ausgeschlossen, wohl aber gehen auch diese in letzter Linie auf Pseudolemuriden — aber mit alternirender Höckerstellung — und diese eher direct auf Creodonten als auf Prosimier zurück.

Insectivora.

2 Unterkiefer aus dem Oligocän gestatten wegen ihrer mangelhaften Erhaltung keine nähere Bestimmung, doch scheint es sich eher um einen Soriciden zu handeln als um einen Talpiden.

Chiroptera.

Von Solnhofen liegen Humerus und Radius eines Rhinolophiden vor.

Rodentia.

Prolagus oeningensis, alias *Myolagus Meyeri*, hat wahrscheinlich bereits zur Zeit des Helvetien existirt, im Obermiocän ist er eine der häufigsten Nagerarten. Der directe Vorläufer ist nicht mit Bestimmtheit zu ermitteln.

Lepus primaevus n. sp. Während in Nordamerika bereits im White River bed Leporinen existiren, die freilich von der Gattung *Lepus* selbst getrennt werden sollten, waren sichere Reste dieser Nagerfamilie in Europa bis jetzt erst aus der Fauna von Roussillon bekannt. Durch obige Untersuchung konnte jedoch der Nachweis erbracht werden, dass die Gattung *Lepus* in Europa bereits im Unterpliocän — Pikermi und Salmendingen — existirt hat. In der Grösse stimmen die vorhandenen Reste mit den entsprechenden Skeletheilen von *Lepus timidus* überein, so dass wenigstens die altweltlichen oberpliocänen und pleistocänen *Lepus*-Arten auf diese Art zurückgeführt werden dürfen, deren Vorläufer allerdings nicht bekannt ist

Dipoides hat Jäger prismatische Zähne eines Nagers aus den Bohnerzen von Salmendingen genannt wegen ihrer vermeintlichen Aehnlichkeit mit den Zähnen von *Dipus cafer* — also mit *Pedetes* — und *Lagostomus*. Es handelt sich jedoch unzweifelhaft um einen Castoriden, wie Quenstedt richtig erkannte. Von den Backenzähnen von *Castor* unterscheiden sich diese Zähne dadurch, dass immer eine Falte weniger vorhanden ist, die Unterkieferzähne ausserdem auch dadurch, dass die Falten über die ganze Kaufläche sich erstrecken, während an den oberen wenigstens die erste Falte durch eine, beiderseits von Schmelz begrenzte Dentinbrücke in eine Aussen- und eine Innenfalte zerlegt wird. Die Nagezähne sind denen des *Steneofiber minutus* sehr ähnlich, auch der Humerus erinnert an den von *Steneofiber*. Die Zahnzahl ist nicht genau zu ermitteln, dürfte aber doch wohl aller Wahrscheinlichkeit nach $\frac{1}{1}$P $\frac{3}{3}$M sein. Als Stammform könnte allenfalls der kleine, im Obermiocän nicht besonders seltene *Steneofiber minutus* in Betracht kommen, soferne *Dipoides* nicht etwa auf nordamerikanische Formen zurückgeht. *Dipoides* hat sich anscheinend bis ins Pleistocän erhalten — *Dipoides* (*Chalicomys*) *sigmodus* P. Gerv. im Pliocän von Montpellier und *Dipoides Lydekkeri* n. sp. im Pleistocän von Copford (Essex).

Castor sp. Aus dem Bohnerz von Melchingen liegt ein Oberkieferbackenzahn eines ächten *Castor* vor — prismatisch —, jedenfalls der geologisch älteste Rest dieser Gattung. Jedoch geht es nicht gut an, auf diesen einzigen Zahn eine eigene Species zu begründen.

Die Verwandtschaft der Castoriden mit den Sciuriden wird jetzt auch von Tullberg[1]) mit Recht bezweifelt.

Chalicomys Jaegeri Kaup, eigentlich zuerst aus Eppelsheim beschrieben, ist im Obermiocän sehr häufig und kommt auch im Bohnerz von Mösskirch und Heudorf vor. Die Zahnkronen sind bereits relativ höher als bei der überdies auch kleineren Gattung *Steneofiber*, aber noch nicht prismatisch wie bei *Castor*. Die genannten 3 Gattungen *Steneofiber*, *Chalicomys* und *Castor* stehen offenbar in directem genetischen Verhältniss zu einander.

Theridomys sideroolithicus aus Frohnstetten bildet mit *Th. aquatilis* eine besondere Gruppe inner-

1) Ueber das System der Nagethiere, eine phylogenetische Studie. Upsala 1899. pag. 472.

halb der Gattung *Theridomys* und steht der primitiveren Gattung *Trechomys* noch ziemlich nahe. Von *Theridomys aquatilis* muss wohl die Gattung *Steneofiber* abgeleitet werden, der Stammvater der Castoriden. Die Verschiedenheit in der Ausbildung des Jochbogens und des Infraorbitalforamen ist kein Grund gegen diese Annahme, die Organisation von *Theridomys* und *Trechomys* ist die ursprüngliche, die von *Steneofiber* und *Castor* aber nur eine Differenzirung, die auch in anderen nicht näher verwandten Gruppen der Nager auftreten kann, und daher kein Classificationsmerkmal. Die Theridomyiden sind ausser mit den Castoriden auch mit gewissen fossilen und lebenden Nagern Südamerikas — *Neoreomys, Myopotamus* — nahe verwandt, und zugleich auch mit den Echimyiden, Eriomyiden und Caviaden.

Hystrix suevica ist eine unterpliocäne Species, aber kleiner als *primigenia*. Der von mir früher gleichfalls auf erstere Art bezogene Zahn aus dem Obermiocän von Häder darf wohl eher zu *Anchitheriomys Wiedemanni* Roger gestellt werden. Die Herkunft der Gattung *Hystrix* erscheint insofern etwas räthselhaft, als bereits in den Phosphoriten von Quercy eine ächte, noch dazu schon ziemlich grosse *Hystrix*-Art existirt. Sons$_t$ wäre die Ableitung von *Theridomys* oder *Trechomys* kaum zu beanstanden.

Die beiden, nahe mit einander verwandten Gattungen *Sciuroides* und *Pseudosciurus* erlöschen mit dem Oligocän anscheinend vollständig. Ausser durch den Zahnbau und gewisse osteologische Abweichungen unterscheiden sie sich auch ein wenig durch den Schädelbau, insoferne der Jochbogen bei *Sciuroides* vor, bei *Pseudosciurus* aber neben dem P_4 beginnt. Letztere Gattung ist daher schon etwas mehr specialisirt als *Sciuroides*. Beide gehen jedenfalls auf eine gemeinsame Urform zurück, von welcher wohl auch *Trechomys* und *Theridomys* abgeleitet werden dürfen. Diese Stammform ist aber bis jetzt noch nicht direct bekannt.

Sciuriden haben, wenn nicht schon im Eocän und Oligocän, so doch bereits im Untermiocän gelebt, weshalb das Vorkommen solcher Ueberreste in der Spalte von Solnhofen und von Incisiven in den offenbar schon pliocänen Bohnerzen von Salmendingen nicht überraschen kann. Für die Stammesgeschichte geben jedoch diese dürftigen Ueberreste keinerlei Auskunft.

Creodonta.

Die Bohnerze von Frohnstetten lieferten eine Anzahl Zähne und Zehenknochen von *Hyaenodon* theils von der Grösse des *H. Heberti*, theils von der Grösse des *brachyrhynchus* und *Cayluxi*. Die Extremitätenknochen zeichnen sich durch ihre Kürze aus. Die Kralle ist dick, von fast cylindrischem Querschnitt und mit einem breiten, tiefen Spalt versehen. Die Gattung *Hyaenodon* muss wohl einmal in 2 Genera zerlegt werden, von denen das eine characterisirt wird durch plumpen, kurzen Kiefer, gedrängt stehende P und kurze, plumpe Zehen, das andere durch lange, schlanke Kiefer, lose stehende P und lange, schlanke Zehen.

Durch die Frohnstettener *Pterodon*-Zähne wird möglicher Weise eine neue Species repräsentirt, grösser und stärker als *Pterodon dasyuroides*.

Ueber die nähere Verwandtschaft der Gattungen *Hyaenodon* und *Pterodon* geben die oben beschriebenen Reste aus Süddeutschland keinen weiteren Aufschluss.

Carnivora.

Die dürftigen Ueberreste von *Machairodus aphanistus* = cfr. *cultridens*, *Felis ogygia* von Melchingen und *Felis* cf. *antediluviana* von Frohnstetten (*Dinotherium*-Lager) bieten nur in faunistisch-stratigraphischer Hinsicht einiges Interesse.

Drepanodon bidentatus, bisher nur aus den Phosphoriten von Quercy bekannt, zeichnet sich durch die weitgehende Reduction der P und des unteren C, sowie durch die Streckung des oberen C und die Ent-

wickelung eines weit herabhängenden Lappens an der Kiefersymphyse aus, dagegen hat der untere M_1 noch ein rudimentäres Metaconid. Die Metapodien scheinen fast ebenso kurz gewesen zu sein wie bei der nordamerikanischen Gattung *Dinictis*, so dass man eher auf Plantigradie als auf Digitigradie schliessen darf.

Pseudaelurus cfr. *Edwardsi* Filh. und *Aelurogale intermedia* var. *minor* Filh. zeigen in der Zahl und Grösse der P grosse Variabilität. Es ist nicht unmöglich, dass beide genannte Arten doch mit einander identisch sind, was aber für uns nebensächlich bleibt, da es hier nur darauf ankommt, die Existenz einer solchen Form in den süddeutschen Bohnerzen nachgewiesen haben. *Pseudaelurus Edwardsi* sowohl als auch *Drepanodon bidentatus* scheinen oligocänes Alter zu besitzen.

Die genetischen Beziehungen dieser alterthümlichen Feliden sind bis jetzt noch in Dunkel gehüllt. Wir wissen eigentlich nur soviel, dass die Machairodontinen, zu welchen auch die genannten Gattungen gehören, im Oligocän von Europa und im White River- und John Day-bed von Nordamerika einen ziemlichen Formenreichthum entfaltet haben, im Pliocän aber nur mehr durch die Gattungen *Machairodus* und *Smilodon* repräsentirt sind, welche dann im älteren Pleistocän vollständig erlöschen. Sie dürften wohl direct von Creodonten abgeleitet werden, unter welchen aber nur etwa *Palaeonictis* und *Patriofelis* in Betracht kommen können. Noch weniger wissen wir über die Abstammung der eigentlichen Katzen, Felinen, die im Obermiocän beginnen. Der Ableitung dieser Unterfamilie von den Machairodontinen stehen erhebliche Schwierigkeiten im Wege.

Hyaena cfr. *eximia* ist nur durch spärliche Ueberreste vertreten und bietet daher nur in faunistischer Beziehung einiges Interesse. Das Nämliche gilt auch von

Ictitherium robustum. Eine nähere Verwandtschaft zwischen *Hyaena* und *Ictitherium* ist höchst unwahrscheinlich, da beide gleichzeitig mit einander auftreten.

Promephitis Larteti ist schwerlich der Ausgangspunkt der in Amerika lebenden Gattung *Mephitis*, denn er hat stärkere Reduction der Prämolarenzahl erlitten als diese geologisch jüngeren Formen. Beide gehen auf einen gemeinsamen Stammvater zurück. In den Bohnerzen hat sich jetzt eine zweite Art von *Promephitis* gefunden, wenigstens hat der untere M_1 einen anderen Bau als bei der von Gaudry aufgestellten Art.

Potamotherium franconicum zeigt die eigenthümliche Specialisirung, durch welche sich *Potamotherium Valetoni* von *Lutra* unterscheidet, in noch höherem Maasse, weshalb es sehr wahrscheinlich wird, dass wir es mit dem Nachkommen dieser letzteren Art zu thun haben.

Stenoplesictis (?) *Grimmi* zeichnet sich durch den plumpen, aber langen Kiefer, die Kleinheit des M_1 und die Grösse der P aus. Von den ächten *Stenoplesictis* aus den Phosphoriden unterscheidet er sich lediglich durch die Dicke des Unterkiefers, durch die Verschiebung des M_2 auf den Vorderrand des aufsteigenden Kieferastes und durch die beträchtlichere Grösse, allein diese Differenzen wären kein Grund für die Annahme, dass die Solnhofer Form einen directen Nachkommen der *Stenoplesictis* von Quercy darstellt, es sind dies vielmehr nur Unterschiede, welche aller Wahrscheinlichkeit nach bei einem etwaigen Nachkommen von *Stenoplesictis* auftreten müssten. Sollten jedoch die *Palaeogale* und *Putorius* ähnlichen Extremitätenknochen zu der nämlichen Art wie die Kiefer gehören, dann hätten wir es allerdings mit einer Form zu thun, welche von *Stenoplesictis* wesentlich verschieden ist,

Mustelide gen. ind. erscheint im Kieferbau und der Länge des M_1 für eine oligocäne Art auffallend modernisirt — *Putorius* ähnlich. Da aber Zähne fehlen, so ist eine Genusbestimmung nicht gut möglich.

Mustela Jaegeri n. sp. sieht bei oberflächlicher Betrachtung dem *Foetorius erminea* sehr ähnlich, hat aber einen längeren Kiefer und einen Innenzacken — Metaconid — am unteren M_1. Sie könnte zwar als Stammvater von *Foetorius* in Betracht kommen, allein es ist doch wahrscheinlicher, dass dieser aus *Palaeogale* hervorgegangen ist und die Salmendinger Form eher ein erloschenes Glied der *Plesictis*-Gruppe darstellt.

Die Bohnerze haben somit ganz unerwarteter Weise die ohnehin schon so formenreichen fossilen Musteliden um einige, augenscheinlich ganz neue Typen vermehrt.

Ursavus Depereti steht bezüglich seiner Dimensionen zwischen *Ursavus primaevus* aus dem Obermiocän von La Grive St. Alban und *Ursus Böckhi* aus dem Oberpliocän(?) von Baróth in Siebenbürgen in der Mitte. Im Bau der unteren M_1 und M_2 zeigt sich einige Aehnlichkeit mit *Hyaenarctos*, insoferne der Talon noch relativ klein und der Innenzacken — Metaconid — des M_1 ziemlich weit zurücksteht. Diese Merkmale hat die neue Art mit *Ursavus primaevus* gemein, dessen obere M jedoch aufs deutlichste zeigen, dass wir es bereits mit einem ächten Ursinen und nicht etwa mit *Hyaenarctos* zu thun haben. Die genetische Reihe der Bären des europäischen Tertiärs wird durch diese neue Art wesentlich vervollständigt. Gegen den von Matthew behaupteten Zusammenhang zwischen Bären und den Arctocyoniden spricht ausser morphologischen Gründen schon die gewaltige Kluft in der zeitlichen Verbreitung im Untereocän bis Obermiocän.

Amphicyon praecursor ist ein Amphicyonide, der sowohl in seinen Dimensionen, als auch im Bau seines oberen M_1 in der Mitte steht zwischen *Amphicyon lemanensis* und den ächten *Cynodictis* — vom Typus des *lacustris*. — Da unter *Amphicyon* ohnehin sehr mannigfaltige Formen vereinigt sind, so erscheint ein polyphyletischer Ursprung dieser „Gattung" keineswegs ausgeschlossen.

Amphicyon aff. *lemanensis* und aff. *giganteus* verdienen nur wegen ihres Vorkommens einiges Interesse, ebenso *Amphicyon* cfr. *rugosidens*, dessen Extremitätenknochen übrigens zierlicher sind als die des vollständiger bekannten *lemanensis*. Die Krallen scheinen wie bei der nordamerikanischen Gattung *Daphaenus* ein wenig zurückziehbar gewesen zu sein.

Amphicyon major Lartet findet sich, wie fast an allen Localitäten mit obermiocäner Fauna, so auch in Mösskirch.

Pseudamphicyon lupinus hat sich jetzt auch im Sigmaringer Becken nachweisen lassen. Es ist möglich, dass dieser im Bau seines Gebisses noch sehr primitive — hohe Zacken der unteren M, schwaches inneres Basalband der oberen M — Amphicyonide mit *Prodaphaenus* aus dem Uinta-Bed von Nordamerika näher verwandt ist oder doch auf den nämlichen Stammvater zurückgeht wie dieser.

Pseudocyon(?) und

Amphicyonide gen. ind. verdienen nicht nur wegen ihres relativ jungen geologischen Alters hervorragendes Interesse, sondern auch wegen gewisser Differenzirungen ihres Gebisses — starke Reduction des Metaconid am unteren M_1 und die jedenfalls schneidende Ausbildung des Talon der unteren M —. Der Astragalus von *Pseudocyon*(?) hat sich in der Richtung gegen den der Bären weiter entwickelt — Abflachung der Tibialfacette, veranlasst durch einen höheren Grad der Plantigradie, als sonst den Amphicyoniden zukommt. Die oberen M der kleineren Art haben wenigstens in der Form der Aussenhöcker und des äusseren Basalbandes grosse Aehnlichkeit mit jenen von *Canis lupus*; auch der untere P_4 erinnert an den entsprechenden Zahn von Wolf und noch mehr, wenigstens in Folge seiner Kürze, an den von *Simocyon*. Es hat den Anschein, als ob aus *Amphicyon* selbst zweierlei Typen hervorgegangen wären, einer, der sich ein wenig der omnivoren Lebensweise anpasst — *Amphicyon major* von Sansan — und ein anderer, welcher sich noch mehr der ausschliesslichen Fleischnahrung anzupassen suchte — die beiden hier besprochenen Arten aus Frohnstetten —. Bei keinem der beiden Typen ging jedoch die Anpassung so weit, dass sie mit noch besser ausgerüsteten Formen, wie es die Bären bezw. die grossen Feliden waren, erfolgreich concurriren konnten.

Cephalogale(?) sp. aus Solnhofen zeichnet sich gegenüber den ächten *Cephalogale* durch die Verschmälerung der distalen Partie des Radius aus, die auf ausgesprochene Digitigradie und bedeutende Reduction des Daumens schliessen lässt. Möglicher Weise haben wir es bereits mit einem *Hemicyon* zu thun.

Pachycynodon ferratus und *neglectus*, davon der letztere auch in den Phosphoriten von Mouillac (Quercy) vorkommend, dürften vielleicht als Verbindungsglieder zwischen *Cynodon* und *Ursavus* eine nicht unwichtige Rolle spielen, soferne nicht etwa doch in dieser Beziehung die Gattung *Paracynodon* in Betracht kommt, welche wenigstens in Folge ihrer vierhöckerigen und überdies sehr rauhen Oberkiefermolaren sich hiefür noch besser zu eignen scheint. Gegen die nähere Verwandtschaft zwischen *Pachycynodon* und *Paracynodon* liesse sich auch der schlanke Bau von Humerus und Tibia geltend machen. Welche von den beiden Gattungen *Pachycynodon* und *Paracynodon* in der directen Formenreihe der Ursiden sich befindet, wird sich erst feststellen lassen, wenn wir das bis jetzt noch fehlende oder doch nur mangelhaft bekannte untermiocäne Zwischenglied — *Cephalogale brevirostris*(?) — genauer studirt haben werden. Nicht unmöglich ist es jedoch, dass auch *Cynodon velaunus* oder vielmehr die nahe verwandte Ulmer Form als Stammvater von *Ursus* eine wichtige Rolle spielt, insoferne auch hier die oberen M starke Rauhigkeiten aufweisen und überdies sogar der Innenzacken des oberen P_4 schon etwas nach hinten gerückt ist, so dass also auch das Hauptbedenken, welches Matthew gegen die Ableitung der Bären von den genannten Gattungen geltend macht, wesentlich erschüttert wird.

Paracynodon umfasst mindestens 3 Arten: *vulpinus, Wortmani* n. sp. und *musteloides* n. sp. von sehr verschiedener Grösse. Von *Cynodon* unterscheidet er sich durch die relative Länge der Zahnreihe, besonders der P und des unteren M_1 und M_2, sowie durch den complicirteren Bau der unteren P_4 und den weiter vorne stehenden Innenzacken — Deuterocon — des oberen P_4.

Cynodon ist in den Bohnerzen durch *C. velaunus* oder eine doch sehr nahestehende Form vertreten.

Caniden sind in den jüngeren Bohnerzen nur durch einen einzigen Zahn, einen unteren M_1, angedeutet, welcher aber durch die Grösse und Stellung des Metaconid — direct neben dem Protoconid — an die geologisch alte Gattung *Cynodictis* erinnert und von der Gattung *Canis* wesentlich abweicht. Vielleicht gehört er noch der eigentlich nur im Obermiocän vertretenen Gattung *Galecynus* an, von der aber gerade dieser Zahn nicht bekannt ist. Aechte *Canis* erscheinen erst im Oberpliocän.

Cynodictis, eine für das Obereocän sehr characteristische, ziemlich artenreiche Gattung, ist in den Bohnerzen nur durch 2 oder höchstens 3 Species vertreten — *C. longirostris* und *pygmaeus* (und *lacustris*?). Die Formen aus dem White River- und John Day-Bed, welche von den nordamerikanischen Autoren zu *Cynodictis* gestellt werden, haben einen ziemlich abweichenden Zahnbau — Metaconid des unteren M_1 niedriger, Talon eher schneidend entwickelt, obere M viel plumper —. Beide Gattungen *Cynodictis* und „*Pseudocynodictis*“, wie man die amerikanischen nennen könnte, gehen wohl auf *Vulpavus* im Wind River- und Bridger-Bed zurück. *Procynodictis* im Uinta-Bed ist doch zu gross, als dass er der Ahne dieser meist viel kleineren Formen sein könnte.

Proboscidia.

Die dürftigen, kaum bestimmbaren Ueberreste, welche von *Elephas — primigenius*(?), *antiquus*(?) und *trogontherii* — aus den süddeutschen Bohnerzen vorliegen, geben keinen Anlass zu besonderen Bemerkungen.

Mastodon angustidens und *longirostris* bieten ebenfalls kein besonderes Interesse und müssen lediglich als Faunenelemente genannt werden. Ich möchte jedoch nicht unerwähnt lassen, dass sowohl die Backenzähne der *Elephas*- als auch die der *Mastodon*-Arten individuell durch abnorm starke Ausbildung des Talon Uebergänge zu Species mit höherer Jochzahl bilden und dass die *Mastodon*-Arten, welche normale Zwischenhöcker in den Querthälern besitzen, bei geringer Ausbildung dieser Höcker den tapiroiden Formen sehr ähnlich werden können, wie dies Gaudry sehr zutreffend ausgeführt hat. Die Bestimmung von *Elephas* und *Mastodon*-Species nach einzelnen Zähnen ist daher keineswegs so leicht, wie man gewöhnlich glaubt. Sie lassen sich zwar nach dem

geologischen Horizonte ganz sicher bestimmen, dagegen ist umgekehrt die Bestimmung des geologischen Alters einer Ablagerung, die ausser *Elephas* oder *Mastodon* keine oder doch wenig characteristische Säugethiere einschliesst, eine überaus missliche Sache.

Dinotherium giganteum und *bavaricum* sind 2 morphologisch und geologisch wohl unterscheidbare Arten, weshalb es unbegreiflich erscheint, wie die Weinsheimer'sche Ansicht, dass beide vollständig identisch wären, in Lepsius' Geologie von Deutschland acceptirt werden und sogar praktische Anwendung für die Altersbestimmung des bayerisch-schwäbischen *Dinotherium*-Sandes finden konnte. Lepsius stellt ihn dem von Eppelsheim gleich, während er doch unzweifelhaft ein Aequivalent von Sansan ist. Die von den französischen Autoren unterschiedene dritte Art *D. Jourdani* steht zeitlich und der Grösse nach zwischen *bavaricum* und *giganteum* in der Mitte, kommt aber in Süddeutschland nur selten vor.

Artiodactyla.

Choeropotamus parisiensis verdient nur in stratigraphischer Hinsicht grösseres Interesse, jedoch darf nicht unerwähnt bleiben, dass bei diesem ausgestorbenen Suiden — im weitesten Sinne — die unteren Incisiven schon wie bei den jetzigen Suiden horizontale Lage hatten und auch bereits mit sehr langen Wurzeln versehen waren.

Entelodon magnum. Auch diese Art hat vorwiegend geologisches Interesse. Nicht unwichtig erscheint immerhin die Anwesenheit eines Paraconid am unteren D_4, das bisher bei den europäischen *Entelodon* noch nicht bekannt war; es ist freilich nicht ausgeschlossen, dass wir es im vorliegenden Falle nur mit einem individuellen oder mit einem Localrassenatavismus zu thun haben.

Sus antiquus, auch *erymanthius* und *major* genannt, ist ein gewaltiger Suide, welcher im Pliocän eine wichtige Rolle spielt. Er soll nach Stehlin ein afrikanischer Einwanderer sein wegen der an *Potamochoerus* gemahnenden Reduction seiner Hauer, jedoch giebt Autor an anderer Stelle selbst an, dass er wohl gleich dem europäischen *Sus scrofa* von dem europäischen *Sus palaeochoerus* abstamme. Ich sehe daher nicht ein, warum wir hier ohne zwingenden Grund eine Wanderung voraussetzen sollten.

Sus palaeochoerus hat für die Stammesgeschichte der jüngeren Suiden jedenfalls grosse Bedeutung. Da er scheinbar bereits im Obermiocän auftritt, so ist es wohl richtiger, statt einer mehrere Arten anzunehmen, deren Unterscheidung allerdings erhebliche Schwierigkeiten bieten würde. *Sus palaeochoerus* geht jedenfalls auf das obermiocäne:

Hyotherium Sömmeringi zurück, mit welchem jedoch auch sehr bald Formen zusammen vorkommen, die von ersterem kaum zu unterscheiden sind. *Hyotherium Sömmeringi* selbst stammt wieder von *Waterhousi* und dieser von *Palaeochoerus typus* oder *Meisneri* im Untermiocän ab, wobei jedoch zu bemerken wäre, dass *P. typus* sicher schon im obersten Oligocän beginnt. *Palaeochoerus* endlich ist der Nachkomme von *Propalaeochoerus* im Oligocän und dieser der Nachkomme der allerdings ungenügend bekannten eocänen Choeromoriden. Die allmählichen Fortschritte in dieser Entwickelungsreihe, deren einzelne Glieder wegen der vielfachen Uebergänge nur schwer gegen einander abgegrenzt werden können, bestehen in Grössenzunahme, in Complication der Molaren — und in geringeren Grade auch der Prämolaren — durch Auftreten von Runzeln auf der Krone, in Vergrösserung des letzten Molaren und in bedeutender Vergrösserung der Caninen.

Choerotherium pygmaeum ist eigentlich eine obermiocäne Form. Die Zahl der Stücke, welche etwa schon wirklich aus dem Pliocän stammen, ist jedenfalls kleiner, als Stehlin glaubt. — Eines der Jäger'schen Originale — t. 5 f. 72—75 — hat sich als Milchzahn von *Dryopithecus* erwiesen. Nach Stehlin wäre *Choerotherium* als selbstständiger Stamm anzusprechen, der vielleicht von *Propalaeochoerus* ausgeht und dem vielleicht auch die problematische Gattung *Hemichoerus* angehört. Ebenso wenig Sicheres wissen wir über die Herkunft von:

Listriodon splendens mit nahezu glatten, jochzähnigen und von *Listriodon Lockharti* mit rauhen, bunodonten Molaren, von denen der letztere nach Stehlin der geologisch ältere und zugleich der Stammvater des *splendens* sein soll, was aber durch die bis jetzt vorliegenden Daten keineswegs vollkommen sicher begründet erscheint. *Listriodon* geht vielleicht auf die Gattung *Doliochoerus* in den Phosphoriten von Quercy zurück, wofür wenigstens die Form der Schnauze sprechen würde. Jedoch wäre alsdann noch eine nicht unbeträchtliche zeitliche Lücke zwischen beiden Gattungen auszufüllen.

Die Familie der Anoplotheriiden ist auf die Gattungen *Anoplotherium*, *Diplobune*, *Dacrytherium* und *Tapirulus* zu beschränken, doch könnten auch noch die wenig bekannten Genera *Metriotherium*, *Mixtotherium*, *Tetraselenodon* und *Haplomeryx* dazu gehören, nicht aber *Xiphodon*, *Dichodon* etc.

Von den 3 erstgenannten hat jede noch gewisse alterthümliche Merkmale neben gewissen Specialisirungen aufzuweisen, so dass keine von ihnen als der Ausgangspunkt der beiden anderen betrachtet werden darf, sondern vielmehr alle 3 auf eine gemeinsame, bis jetzt aber noch nicht aufgefundene Stammform zurückgeführt werden müssen.

Bei *Anoplotherium* ist primitiv die Anwesenheit eines noch vollkommen freien Paraconid an den unteren M und die Beschaffenheit der Schnauze — Zwischenkiefer dicht an einander schliessend. Als Fortschritt erscheint hingegen die bedeutende Körpergrösse und die Reduction der zweiten Zehe — bei *Anoplotherium commune* wird das Metacarpale II mit den Phalangen sogar zu einem einzigen Knöchelchen reducirt, während bei *tridactylum* diese Knochen noch sämmtlich vorhanden sind, dagegen kann der obere P_4 individuell bedeutende Complicationen erfahren — und die starke Verkürzung der sonst krallenförmigen Hufe.

Diplobune — wozu auch Cuvier's *Anoplotherium secundarium* gestellt werden sollte — ist primitiv wegen der Länge der zweiten Zehe, des eher Carnivoren- als Hufthier-ähnlichen Aussehens seiner Extremitätenknochen und der relativ geringen Körpergrösse, vorgeschritten in Folge der bereits eingeleiteten Reduction des Paraconid der unteren M und hinsichtlich der weit auseinanderstehenden Zwischenkiefer.

Dacrytherium hat die nämlichen primitiven Merkmale wie *Diplobune* und ist überdies sogar noch kleiner und vierzehig. Die Fortschritte bestehen hier in der Anwesenheit einer weiten Spalte zwischen den beiden Zwischenkiefern, in einer noch stärkeren Reduction des Paraconid, als dies bei *Diplobune* der Fall ist, und ausserdem in einer beträchtlichen Verschmälerung der Seitenzehen.

Diplobune gehört sicher noch dem Oligocän an, *Dacrytherium* und *Anoplotherium* erlöschen dagegen schon im Eocän.

Tapirulus erscheint specialisirt in Folge der jochartigen Ausbildung seiner unteren und der meniscusförmigen Entwickelung der Höcker an den oberen M, ist aber noch primitiv hinsichtlich der Einfachheit seiner P. Die Extremitätenknochen scheinen ungemein dick und plump gewesen zu sein. Der Stammvater von *Tapirulus* ist bis jetzt nicht bekannt, jedoch dürfte die Trennung von den übrigen Gattungen sehr weit zurückliegen. *Tapirulus* hat offenbar noch im Oligocän gelebt — *Tapirulus lyracinus*.

Die Dichobuniden zerfallen in 2 Unterfamilien, die *Dichobuninae* mit *Dichobune* und *Rhagatherium* und die *Xiphodontinae* mit *Xiphodon*, *Xiphodontherium* und *Dichodon*.

Dichobune ist die ursprünglichste dieser Gattungen, denn die oberen Molaren haben noch keine Monde, sondern ächte, im Querschnitt nahezu kreisrunde Höcker, die unteren besitzen noch ein deutliches Paraconid, und die P haben noch sehr einfachen Bau. Das Skelet ist sehr primitiv, jedoch sind die beiden Seitenzehen schon sehr dünn geworden. Die oberen M lassen mit Ausnahme des letzten noch 6 Höcker erkennen, 2 Aussen-, 2 Zwischen- und 2 Innenhöcker, von welch letzteren der hintere — Hypocon — frei bleibt und der vordere — Protocon — mit dem benachbarten Zwischenhöcker — Protoconulus — zu verwachsen beginnt. Eigentlich ist es nur die Anwesenheit dieses, sonst bei nur wenigen Artiodactylen noch vorhandenen Hypocon, was die Ableitung

16*

der selenodonten Paarhufer von *Dichobune* verbietet. Von *Dichobune* hat sich eine Art, *Fraasi* n. sp., noch bis in das Oligocän erhalten.

Rhagatherium ist eigentlich nichts anderes als ein *Dichobune*, dessen obere M jedoch keinen Hypocon besitzen, an dessen unteren M das Paraconid mit dem ersten Innenhöcker verschmolzen ist und dessen P einen auffallend complicirten Bau bekommen haben. Da jedoch beide genannten Gattungen anscheinend gleichzeitig existirt haben, so geht es nicht gut an, *Rhagatherium* direct von *Dichobune* abzuleiten. Auch die Beschaffenheit der oberen M dürfte gegen einen directen genetischen Zusammenhang sprechen. *Rhagatherium frohnstettense*.

Dichodon ist die vorgeschrittenste aller genannten Gattungen, denn die Höcker der M haben Halbmondform angenommen, das Paraconid der unteren M ist verschwunden und Protocon und Protoconulus der oberen M haben sich zu einem einzigen Halbmond vereinigt, also Differenzirungen wie bei den ächten Selenodonten. Aber ausserdem hat auch noch ganz bedeutende Complication der P stattgefunden, während dies bei den Selenodonten nicht oder doch nie in diesem Maasse der Fall ist. Nur die oben genannte Gattung *Rhagatherium* und die gleichfalls erloschene nordamerikanische Gattung *Agriochoerus* lassen sich hierin mit *Dichodon* vergleichen. *Dichodon frohnstettense*.

Xiphodon ist der Gattung *Dichodon* ähnlich, verhält sich aber primitiver als diese, insoferne die P noch einfach sind und die oberen M noch keine Verwachsung von Protoconulus und Protocon aufweisen.

Xiphodontherium endlich ist am allerprimitivsten, insoferne die Monde der Molaren noch sehr undeutlich sind. Auch die auffallende Kleinheit des Thieres darf wohl als ursprüngliches Merkmal angesehen werden. *Xiphodontherium* dürfte sich vielleicht als Ahne von *Xiphodon* und *Dichodon* erweisen, wenigstens kommt diese oder doch eine sehr ähnliche Gattung bereits in den Bohnerzen von Egerkingen vor. Aber die Mehrzahl der *Xiphodontherium*-Arten ist gewiss nicht älter als diese beiden Gattungen.

Plesiomeryx und *Caenotherium* unterscheiden sich fast nur durch die Extremitätenknochen, die bei der ersteren Gattung relativ länger, gestreckter und schlanker sind und die nämliche glas- oder porzellanartige Consistenz besitzen wie bei den recenten Cerviden und Antilopen, während die von *Caenotherium* mehr Aehnlichkeit mit solchen von Suiden aufweisen. Beide Gattungen erlöschen im Untermiocän; der erste Vertreter existirt bereits in der Fauna von Egerkingen. Die Anordnung der Höcker resp. Halbmonde auf den unteren und oberen M zeigt, dass wir es mit einem vollständig erloschenen Formenkreis zu thun haben, der mit den Dichobuniden wohl den Stammvater gemein hat. Ausser den beiden genannten Gattungen gehört in diese Familie der *Caenotheriidae* auch die Gattung *Oxacron*, bei welcher der unpaare Innenhöcker der oberen M noch in der Mitte steht und die Extremitäten sehr kurz und plump sind.

Die Gelociden stellen den Ausgangspunkt aller späteren Ruminantier dar, jedoch kommt als directer Vorläufer der letzteren nur die Gattung *Gelocus* selbst in Betracht, sowie etwa auch die bereits etwas vorgeschrittenere Gattung *Prodremotherium*, denn die übrigen Gattungen — *Bachitherium*, *Paragelocus* und *Pseudogelocus* — zeigen gewisse Specialisirungen der unteren Prämolaren, welche bei keinem der miocänen Selenodonten zu beobachten sind — Ausbildung einer förmlichen Innenwand, wie eine solche vielmehr erst bei geologisch sehr jungen Cerviden auftritt; sie ist hier jedenfalls ein Neuerwerb. — Namentlich *Pseudogelocus* hat auffallend complicirte Prämolaren.

Bei *Gelocus* und *Bachitherium* tritt bereits öfters das *Palaeomeryx*-Wülstchen am vorderen Aussenmonde der unteren Molaren auf, welches dann allen miocänen Selenodonten eigen ist.

Gelocus Laubei mit comprimirten Innenhöckern des unteren M.

Gelocus communis mit nahezu kegelförmigen Innenhöckern der unteren M.

Paragelocus Scotti hat wie *Gelocus* 4 P, aber die hinteren sind complicirter. Dagegen besitzen die oberen M in der vorderen Hälfte noch einen Zwischenhöcker, Protoconulus.

Pseudogelocus Osborni hat ungemein complicirte P. Die unteren M haben ein *Palaeomeryx*-Wülstchen.

Bachitherium medium besitzt nur 3 untere P. Dieselben haben eine förmliche Innenwand.

Die Geloci den gehen jedenfalls auf Dichobuniden zurück, mit *Rhagatherium*-ähnlicher Bezahnung, aber mit einfachen P.

Palaeomeryciden: Diese Familie der primitiven Hirsche spielt im ganzen Miocän eine wichtige Rolle. Bei der im Allgemeinen ziemlich ungünstigen Erhaltung — vollständige Individuen sind überhaupt nicht bekannt, so dass man bei der Vertheilung der Extremitätenknochen auf die Kiefer der verschiedenen Formen lediglich auf Combinationen angewiesen ist — darf es uns nicht wundern, dass unsere Kenntnisse noch recht viel zu wünschen übrig lassen. So viel ist aber gleichwohl jetzt schon sicher, dass zwischen den Formen des Untermiocän und denjenigen des Obermiocän sehr innige Beziehungen existiren, wenn auch leider die Zwischenglieder, welche offenbar wieder selbständige Arten sind, bis jetzt nur durch dürftige Ueberreste vertreten sind, so dass einer genauen Umgrenzung der Gattungen nahezu unüberwindliche Hindernisse im Wege stehen. Ein Theil, und zwar die älteren Formen, ist sicher geweihlos; ein anderer, und zwar die mittelgrossen Formen des Mittelmiocän und Obermiocän, war dagegen bereits mit Geweihen versehen. Am zweckmässigsten dürfte noch folgende Unterscheidung sein, wobei vorwiegend die Beschaffenheit der oberen M zu Grunde gelegt wird:

A. 4 untere Prämolaren. Secundärleisten der oberen M sehr schwach entwickelt: *Amphitragulus.*

B. 3 „ „

a) obere M ohne Secundärleisten: *Dremotherium.*

b) „ M mit „

α) Secundärleisten schwach entwickelt: *Palaeomeryx.*

β) „ kräftig „ *Dicrocerus.*

Dicrocerus umfasst 2 Arten mit Geweihen; die von *elegans* sind zwar auch nur Gabler, wurden aber im Gegensatz zu jenen des *furcatus* gewechselt.

Palaeomeryx wäre als Gattungsname auf die grossen Formen, *Kaupi* und *Bojani*, für die diese Bezeichnung zuerst angewandt wurde, und auf den noch grösseren *eminens* zu beschränken, allein als Nothbehelf muss derselbe vorläufig auch auf mittelgrosse Formen ausgedehnt werden, welche den genannten Arten wenigstens im Bau der oberen M ähnlich sind, obwohl eine dieser neueren, aber unvollständig bekannten, Typen sogar zweifellos Geweihe besessen hat. Für die kleinsten Formen des Obermiocän, von denen *P. Meyeri* und *parvulus* oder *pumilio* ebenfalls mit Geweih versehen waren, wird wegen des einfachen Baues der oberen M ein besonderes Genus errichtet werden müssen.

Im Mittelmiocän, welches in der Regel bloss marin entwickelt ist, kommen vor:

Palaeomeryx Kaupi, annectens und 2 kleinere Arten im Süsswasserkalk von Tuchorschitz; *Palaeomeryx annectens* und die zweitkleinste Art von dort finden sich auch in den Spalten von Solnhofen, und zwar hat diese letztere Art augenscheinlich Geweihe besessen ausser den ebenfalls als Waffe dienenden langen Oberkiefercaninen. Der dritte der in Solnhofen vorkommenden Paläomeryciden hatte dagegen noch distale Reste der Seitenzehen nebst freien Phalangen und erweist sich vielleicht bei näherer Kenntniss als noch zu *Amphitragulus* gehörig.

Die im Obermiocän allenthalben sehr häufigen *Dicrocerus furcatus* und *elegans* haben auch in den Bohnerzen Ueberreste hinterlassen. Beide stammen vielleicht von dem erwähnten *Palaeomeryx annectens* ab.

Die Palaeomeryciden sind zweifellos die ächten Vorfahren der ächten Hirsche und vielleicht auch die der Cavicornier. Dieser Ableitung stand bisher die Annahme im Wege, dass alsdann nicht recht einzusehen wäre, weshalb sich bei den Palaeomeryciden das sogenannte *Palaeomeryx*-Wülstchen am ersten Aussenmonde der unteren M entwickelt haben sollte, um dann bei den Hirschen wieder spurlos zu verschwinden. Da dieses Gebilde aber in der That bei pliocänen Hirschen — *ruscinensis* — zu beobachten ist, so erscheint der genetische Zusammenhang zwischen beiden Gruppen vollkommen sichergestellt. Freilich besteht grosse Wahrscheinlichkeit dafür, dass die Hirsche selbst polyphyletischen Ursprunges sind und selbst schon wieder auf verschiedene Gattungen oder doch Arten der Palaeomeryciden zurückgehen.

Man war bisher der Ansicht, dass die Palaeomeryciden mit dem Obermiocän als solche erlöschen. In Wirklichkeit hat sich aber mindestens eine, wenn auch recht seltene, Art, die wegen des Geweihes wohl bei *Dicrocerus* und nicht bei *Dremotherium* unterzubringen wäre, noch bis in das Unterpliocän erhalten — *D. Pentelici.*

Cervidenarten.

Cervus cfr. *Bertholdi* Kaup von Melchingen. Jäger's *Bertholdi* ist ein ächter *Cervus elaphus.*

Cervus aff. *antiqui* Pohlig von Neuhausen. Grösser als *C. elaphus*, aber kleiner als *megaceros.* 2 hohe Basalpfeiler am unteren M_3. Originale Jäger's t. 5 f. 37, 39.

Cervus aff. *megaceros, euryceros* von Neuhausen und Russberghof. Die Zähne sind zum Theil ziemlich frisch. In der Grösse stehen sie dem *C. dicranius Nesti* sehr nahe, aber der untere P_4 sieht dem von *megaceros* ähnlicher. Originale Jäger, t. 5 f. 38, 40—42; t. 10 f. 50, 51.

Rangifer tarandus ist durch 2 characteristische Zähne im Bohnerz von Neuhausen repräsentirt.

Cervus suevicus n. sp., etwas grösser als der Damhirsch; er hat kräftige Basalpfeiler an den unteren M, an M_3 sogar deren 2, während die oberen ein sehr schwaches Pfeilerchen besitzen. Die Innenpfeiler der unteren M sind sehr schwach, die oberen M haben keine eigentlichen Sporne. Eine nähere Verwandtschaft mit einer fossilen oder lebenden Art konnte nicht ermittelt werden. Hierher die Originale Jäger's t. 3 f. 60—62, t. 5 f. 34.

Cervus Bertholdi hat möglicher Weise verwandtschaftliche Beziehung zu *Megaceros* und *Elaphus*, dagegen könnte der eigentliche *Bertholdi* von Eppelsheim doch vielleicht eine Antilope sein.

Cervus ex aff. *rangiferi* führt vielleicht zu diesem Genus.

Cervus suevicus hat vielleicht Beziehungen zu *Axis*, ebenso der unbenannte Cervide von Dama-Grösse; jedoch scheint letzterer auch zugleich mit dem oberpliocänen *Cervus Nesti* von Val d'Arno verwandt zu sein.

Aus der grossen Artenzahl und der morphologischen Verschiedenheit der pliocänen Hirsche dürfen wir jedenfalls den Schluss ziehen, dass die Familie der Hirsche polyphyletischen Ursprunges ist und sicher bereits in verschiedenen Arten oder sogar Gattungen der Palaeomeryciden, wenn nicht schon der Gelociden wurzelt.

Die Traguliden waren bisher nur fossil aus dem Obermiocän von Sansan etc. und aus dem Unterpliocän von Eppelsheim bekannt, wobei aber keineswegs vollkommen sicher ist, dass *Dorcatherium Naui* wirklich der Fauna von Eppelsheim angehört. Die im Obermiocän so häufige Art, *Dorcatherium* (*Hyaemoschus*) *crassum* hat auch in den Bohnerzen von Mösskirch verschiedene Ueberreste hinterlassen. Die Traguliden haben jedoch auch schon früher in Europa existirt, nämlich im Oligocän. Die hier vorhandene, aber recht seltene Form, *Cryptomeryx* (alias *Lophiomeryx*) *Gaudryi* Filh., gehört zweifellos in diese Familie. Sie besitzt jedoch auf den oberen M noch einen fünften Höcker — Protoconulus — zwischen Paracon und Metacon, dagegen fehlt noch die auch den Traguliden sonst eigene *Palaeomeryx*-Leiste am vorderen Aussenmond der unteren M. In der Körpergrösse steht diese Gattung hinter den späteren europäischen Traguliden noch weit zurück.

Antilope cristata Biedermann müssen möglicher Weise jene Wiederkäuerreste aus Mösskirch genannt werden, welche H. v. Meyer als „*Cervus lunatus*“ bestimmt hat und die ausser in Mösskirch auch im *Dinotherium*-Sande von Günzburg vorkommen, aber merkwürdiger Weise stets ohne Geweihe oder Hörner, während doch von dem in Günzburg zum mindesten etwas selteneren *Dicrocerus furcatus* an dieser Localität ziemlich viele Geweihe gefunden worden sind. Für Antilopen-Zähne sind die des „*Cervus*“ cfr. *lunatus* auch auffallend niedrig und vor allem viel zu sehr complicirt. Die Identificirung mit *Antilope cristata* ist daher nicht eher gesichert, bis nicht in Mösskirch oder Günzburg Hornzapfen zum Vorschein kommen werden. Dass in gleichalterigen Schichten übrigens wirklich bereits Antilopen, wenn auch noch mit sehr niedrigen Zahnkronen und kurzen Hornzapfen, existirt haben, kann keinen Augenblick zweifelhaft sein.

Aechte Antilopen-Zähne sind jene, welche Jäger als *Antilope major* und *minor* beschrieben und Rütimeyer später *Antilope Jaegeri* benannt hat. Sie zeichnen sich durch bedeutende Grösse aus und schliessen sich in ihrem Bau an die entsprechenden Zähne der lebenden Gattung von *Oreas* ziemlich enge an. Auch mit *Strepsiceros*-Zähnen haben sie viele Aehnlichkeit. Ihr Erhaltungszustand ist wesentlich verschieden von dem der Säugethierzähne, welche miocänen und unterpliocänen Arten angehören, so dass ich ihnen höchstens oberpliocänes oder sogar unterpleistocänes Alter zuschreiben möchte.

Viel zweifelhafter ist die systematische Stellung von 2 ächt fossilen oberen M aus Melchingen und je einem unteren M_3 und P_4 aus Neuhausen, die in ihrer Form viel eher an Zähne von Oviden als an solche von Antilopen erinnern. Sollten sie sich als zu Oviden gehörig erweisen, so hätte diese Familie möglicherweise schon Vertreter im Unterpliocän.

Einen Zahn aus den Bohnerzen, aber von unbekanntem Fundort, hat Rütimeyer als *Hippotragus Fraasi* beschrieben. Er gehört zweifellos einem Boviden an.

Die zahlreichen Boviden-Zähne vertheilen sich auf *Bos taurus*, einen grossen Boviden und auf *Bison*. Die Zähne von *Bos taurus* machen sich schon durch ihr Aussehen als sehr jung kenntlich, auch die von *Bison* scheinen eher pleistocän als pliocän zu sein. Hingegen haben wir es bei den Boviden-Zähnen aus Melchingen wahrscheinlich mit einer wirklich fossilen Art zu thun, die aber nicht, wie man eigentlich erwarten sollte, mit dem oberpliocänen *Bos etruscus* identisch zu sein scheint. Auch die als *etruscus* bestimmten beiden M aus Melchingen weichen von den entsprechenden Zähnen des *etruscus* von Val d'Arno etwas ab.

Die Oviden-Zähne aus den Bohnerzen kommen, weil nicht fossil, für uns nicht weiter in Betracht.

Perissodactyla.

Equus sp. Pferde-Zähne sind in den Bohnerzen nicht allzu selten, haben aber wohl nur pleistocänes Alter. Die oberpliocäne Art *Equus Stenonis* scheint nicht darunter zu sein. Die Oberkieferzähne haben einige Aehnlichkeit mit jenen von *Equus süssenbornensis* Wüst aus dem Pliocän von Thüringen.

Hipparion gracile. Dieser für das Unterpliocän so characteristische Equide ist durch eine ziemliche Anzahl Zähne vertreten, welche mit jenen des Eppelsheimer *Hipparion* vollkommen übereinstimmen, aber lediglich als Leitfossilien grösseres Interesse verdienen.

Anchitherium aurelianense. Auch diese Art hat für uns nur geologisches Interesse, da die wenigen dürftigen Reste, welche aus den Bohnerzen stammen, keine neuen Details darbieten. Für die späteren Glieder des Pferde-Stammes hat diese aus Nordamerika eingewanderte Art sicher keinerlei Bedeutung.

Paloplotherium minus ist ebenfalls nur als Leitfossil wichtig.

Paloplotherium Fraasi hat etwas ansehnlichere Dimensionen als *annectens*, wird aber hierin noch von

Paloplotherium Javali aus den Phosphoriten übertroffen. Aber trotzdem sind alle drei vielleicht doch nur Rassen ein und derselben Species, für *P. Fraasi* scheint dies sogar ziemlich sicher zu sein.

Paloplotherium sp. Ein sehr kleines *Paloplotherium*, kommt allerdings sehr spärlich in einem Bohnerz vor, welches sonst nur oligocäne Arten enthält. Es handelt sich möglicher Weise um eine besondere Art.

Palaeotherium medium und *crassum* sind in den älteren Bohnerzen recht häufig, bieten aber nichts Neues. Mehr Interesse verdienen jedoch einige Zähne, welche in der Grösse denen von *medium* nahestehen, sich aber von diesen durch die auffallende Breite unterscheiden, so dass es nicht gut angeht, sie auf das ächte *medium* zu beziehen.

Die Palaeotheriiden müssen sich schon sehr frühzeitig von dem ächten Pferde-Stamm abgezweigt haben und selbst wieder sehr rasch sich in zwei Aeste — *Palaeotherium* mit $\frac{4}{4}$ M-ähnlichen P und plumpen Extremitäten und *Paloplotherium* mit $\frac{3}{3}$ sehr einfachen P und schlanken Extremitäten — gespalten haben.

Pachynolophus isselanus und die 4 Arten von *Lophiodon*:

Lophiodon buxovillanum, isselense var. *tapirotherium, Larteti* und *rhinocerodes* haben für uns eigentlich nur stratigraphisches Interesse, da sie einen noch älteren Horizont andeuten als jenen von Frohnstetten. Für stammesgeschichtliche Betrachtungen liefert das dürftige, aus den Bohnerzen vorliegende, Material keine neuen Anhaltspunkte, höchstens wird es durch dasselbe aufs Neue überaus wahrscheinlich, dass die Gattung *Lophiodon* nicht der Stammvater der Rhinocerotiden sein kann, wenn sie auch ihrem Ursprung sicher sehr nahesteht; die Form des oberen M_3, namentlich dessen Aussenwand, ist bei beiden doch viel zu verschieden, als dass sich die Rhinocerotiden aus *Lophiodon* selbst entwickelt haben könnten. Auch die Dreizahl der P von *Lophiodon* steht einer solchen Annahme im Wege.

Chalicotherium ist jedenfalls ein europäischer Stamm, der bereits im Oligocän — *Ch. modicum* — vertreten ist und bis in das Unterpliocän hinaufreicht, aber freilich im Miocän — Loupfork — auch in Nordamerika erscheint. Der Stammvater selbst — *Meniscotherium* — ist bisher nur aus dem Eocän von Nordamerika bekannt. Die *Chalicotherium*-Reste aus den Bohnerzen gehören eher zu dem Eppelsheimer *Goldfussi* als zu dem Sansaner *Ch. magnum*.

Die Tapiriden haben 3 Vertreter in den Bohnerzen. In denen vom Eselsberg hat sich der primitive *Protapirus priscus* gefunden, mit noch sehr einfachen P, in Mösskirch *Palaeotapirus helveticus*, dessen P zwar auch noch nicht vollkommen den Bau von M besitzen, aber doch in dieser Beziehung schon weiter vorgeschritten sind, und in den jüngeren Bohnerzen der ächte *Tapirus priscus*. Doch stehen die meisten Zähne in ihren Dimensionen hinter denen des ächten *priscus* aus Eppelsheim weit zurück. Diese auffallende Grössendifferenz macht sich auch bei den Tapiren des Oberpliocän bemerkbar. Da man aber jetzt für diese letzteren doch nur die Existenz einer einzigen Species, *arvernensis*, annimmt, statt der beiden Arten *arvernensis* und *minor*, so erscheint auch die Annahme einer einzigen Species für das Oberpliocän einigermaassen gerechtfertigt. Die ältesten sicheren Glieder des Tapir-Stammes — *Isectolophus, Systemodon* — waren in Nordamerika zu Hause, ähnliche Formen treten zwar auch schon früh in Europa auf, sind aber sehr mangelhaft bekannt. Tapiriden und Rhinocerotiden, sowie die rasch aussterbende, aber formenreiche Gattung *Lophiodon* gehen jedenfalls auf eine gemeinsame Stammform zurück.

Die 3 im europäischen Miocän und Pliocän fast überall vertretenen Gattungen der Rhinocerotiden, — *Teleoceras, Ceratorhinus* und *Aceratherium* — fehlen auch in den Bohnerzen nicht.

Teleoceras, im Mittelmiocän mit *aurelianense* beginnend, ist nicht nur durch diese, sondern auch durch seine obermiocäne — *brachypus* — und seine unterpliocäne Form — *Goldfussi* — repräsentirt, die sich eigentlich nur durch die etwas beträchtlichere Grösse des letzteren von einander unterscheiden. Auch scheint bei diesem

Complication der oberen M durch Auftreten von secundären Vorsprüngen im Querthal stattgefunden zu haben. Die Gattung *Teleoceras* zeichnet sich durch die Kürze des Schädels, durch die Glätte der Backenzähne, die Streckung der unteren M und die Kürze der P, sowie durch die plumpen kurzen Extremitäten und den niedrigen, eher an *Titanotherium* als an *Rhinoceros* erinnernden Astragalus aus. Die Hörner sind auf die Spitze der kurzen Nasalia beschränkt. Die Vorläufer dieses Typus sind bis jetzt nicht bekannt. Ebenso wenig wissen wir von seinen etwaigen Nachkommen, in Europa wenigstens endet er wohl mit *Goldfussi*.

Ceratorhinus ist repräsentirt durch alle 3 hierher gehörigen Arten — *sansaniensis* und *simorrensis* Obermiocän, und *Schleiermacheri* Unterpliocän —. Alle zeichnen sich aus durch das schwache innere Basalband, durch die beträchtliche Entwickelung der Crista und des Crochet auf den oberen M, die beiden ersteren durch die scharfen Knickungen der Aussenwand der unteren P und M, die letztere aber durch relativ kurze, kleine P, was um so merkwürdiger ist, als wenigstens die von *sansaniensis* fast genau die Zusammensetzung von M besitzen. Der dolichocephale Schädel trägt je ein Horn auf der Stirn und auf der breiten Nase. Die Beine sind relativ schlank. Dieser Stamm existirt auch noch in der Gegenwart — *Rhinoceros sumatrensis* —. Der Vorläufer von *sansaniensis* ist vielleicht *Diceratherium Douvillei* Osborn aus den Sanden des Orléanais, so dass auch dieser Stamm sich als ein europäischer erweist, denn ein zweifellos sehr altes *Diceratherium* kommt auch bereits in den Bohnerzen vor, *D. Zitteli* n. sp., ausgezeichnet durch seine geringe Körpergrösse und die Molar-Aehnlichkeit seiner Prämolaren, die ausserdem auch bereits eine kräftige Crista und ein, allerdings etwas schwächeres, Crochet besitzen.

Unter *Ronzotherium* scheint Osborn mehrere, verschiedenartige Formen zusammengefasst zu haben, während dieser Gattungsname wohl besser auf die Typen mit einfachen Oberkiefermolaren und primitiven Prämolaren zu beschränken wäre. Ob *Ronzotherium* phylogenetische Bedeutung hat, lässt sich vorläufig nicht gut entscheiden. Es wäre zwar aus morphologischen Gründen sehr wohl denkbar, dass die Gattung *Aceratherium* aus *Ronzotherium* hervorgegangen wäre, allein beide treten wohl schon gleichzeitig in den Phosphoriten auf. Die *Aceratherium*-Arten bilden dann im europäischen Tertiär vom Untermiocän — *lemanense* — an eine geschlossene Reihe — *platyodon* Mittelmiocän, *tetradactylum* Obermiocän und *incisivum* Unterpliocän.

Sirenia.

Die Reste dieser Säugethierordnung sind natürlich nur zufällig und nachträglich in die Bohnerze gelangt. Sie gehören dem *Metaxytherium Christoli* Fitzinger an, welches jedenfalls die häufigste aller Sirenen-Arten ist, die bisher aus marinem Miocän bekannt sind.

Stratigraphisch-geologische Resultate.

Bei der Untersuchung der Säugethierreste aus den Bohnerzen hat sich ergeben, dass sie nicht einem einzigen Zeitraume angehören, sondern sich auf verschiedene geologische Zeitabschnitte vertheilen. Im Grossen und Ganzen waren allerdings auch bereits Jäger und einige Decennien später Fraas zu ähnlichen Ergebnissen gelangt, aber sie vermochten nicht mehr als 3 verschiedene Perioden darin nachzuweisen, Eocän, Jungtertiär und Pleistocän. Dieses Resultat wird nun durch obige Untersuchungen wesentlich modificirt, denn es liessen sich für viel mehr Abschnitte der Tertiärzeit characteristische Leitfossilien unter dem vorhandenen Materiale ausfindig machen. Welche Perioden hierdurch repräsentirt werden, können wir am besten in der Weise ermitteln, dass wir die Fauna eines jeden Fundortes für sich betrachten, wobei allerdings, um Wiederholungen zu vermeiden, unbeschadet einer strengeren Kritik doch in einigen Fällen die Faunen zweier benachbarter Localitäten gleich in einer einzigen Uebersichtstabelle

zusammengefasst werden sollen. Es sind dies die Localitäten Veringendorf und Veringenstadt einerseits und Salmendingen-Melchingen andererseits. Wir beginnen mit jenen Fundorten, an welchen die geologisch ältesten der oben behandelten Säugethierarten zum Vorschein gekommen sind. Jene Localitäten, welche wirklich starke Faunenmischungen aufweisen, werde ich am Schlusse behandeln.

Stetten in Sigmaringen lieferte:

Lophiodon buxovillanum Cuv., *L. Larteti* Filh. und *Antilope Jaegeri* Rüt.

Dass diese beiden Gattungen nicht zusammen gelebt haben, ist ohne weiteres klar. Es sind hier also zwei ganz verschiedene Horizonte, Eocän und Pliocän oder Altquartär, vertreten.

Heidenheim am Hahnenkamm (Mittelfranken) lieferte:

Lophiodon rhinocerodes Rüt., *Palaeotherium* cfr. *medium* Cuv. und *Diplobune secundarium* Cuv. sp.

Die Reste von *Lophiodon* repräsentiren einen Horizont, der bereits älter ist als jene Periode, welche nach der bisherigen Anschauung durch die ältesten Säugethierreste aus den Bohnerzen vertreten war, nämlich Mitteleocän. Der Häufigkeit der *Lophiodon*-Zähne gegenüber kann das Vorkommen von ein paar Zähnen von *Diplobune* und einem von *Palaeotherium* für die Altersbestimmung sicherlich nicht entscheidend sein.

Frohnstetten lieferte:

Cryptopithecus sideroolithicus Schloss.	*Cynodictis* cfr. *longirostris* Filh.	*Rhagatherium frohnstettense* Kow.
Theridomys cfr. *sideroolithicus* Pict.	„ *pygmaeus* Schloss.	*Dichodon frohnstettense* Fraas
Hyaenodon cfr. *Heberti* Filh.	„ cfr. *lacustris* Gerv.	*Paloplotherium minus* Cuv. sp.
„ cfr. *brachyrhynchus* Filh.	*Anoplotherium commune* Cuv.	„ *Fraasi* v. Mey.
„ cfr. *Cayluxi* Filh.	*Diplobune* cfr. *secundarium* Cuv. sp.	*Palaeotherium medium* Cuv.
Pterodon cfr. *dasyuroides* Gerv.	*Tapirulus hyracinus* Gerv.	„ *crassum* Cuv.

Dass wir es hier mit einer Fauna zu thun haben, welche jener des Pariser Gips, der Lignite von Débruge (Vaucluse) und gewisser Localitäten mit Phosphoriten im Quercy gleichaltrig ist, kann keinen Augenblick zweifelhaft sein, wenn sich auch ein gewisses locales Gepräge durch Anwesenheit eigenthümlicher Rassen und sogar besonderer, vicariirender Arten nicht verkennen lässt. So ist *Cryptopithecus*, *Dichodon frohnstettense* und *Rhagatherium frohnstettense* bisher sonst noch nirgends gefunden worden, und die Arten von *Theridomys*, *Hyaenodon*, *Pterodon*, *Cynodictis* und ein *Paloplotherium* unterscheiden sich von ihren verwandten Typen in Frankreich doch so wesentlich, dass sie nicht direct mit ihnen identificirt werden dürfen, sondern eher wenigstens als besondere Rassen, wenn nicht sogar als wirklich verschiedene Arten aufgefasst werden müssen. Für die Altersbestimmung können jedoch diese Abweichungen wohl doch unberücksichtigt bleiben. Die Bohnerze von Frohnstetten haben nach der Zusammensetzung ihrer Fauna obereocänes Alter.

Die Aehnlichkeit oder besser die Uebereinstimmung der Faunen von Veringenstadt und Veringendorf ist an diesen beiden Localitäten eine so vollkommene, dass sie unbedenklich als gleichaltrig betrachtet werden dürfen, denn wenn auch die eine oder andere Art da und dort fehlt, bezw. nicht gefunden wurde, so muss man eben berücksichtigen, dass fast jede Art überhaupt nur durch sehr spärliche Ueberreste vertreten wird, so dass man füglich erwarten könnte, dass bei reichlicherem Materiale wahrscheinlich keinerlei Unterschied bemerkt wäre.

Was das Alter der Bohnerze von Veringendorf und Veringenstadt betrifft, so weist die Anwesenheit von *Hyaenodon Aymardi* und *leptorhynchus*, von *Cynodon velaunus*, *Entelodon magnum* und *Gelocus communis* entschieden auf den Horizont von Ronzon (Haute Loire), also Oligocän. Die Anwesenheit der überaus dürftigen Ueberreste von *Paloplotherium* und *Palaeotherium* darf uns nicht im geringsten irre machen, denn fürs Erste gehören sie nicht einmal den für das Eocän characteristischen Arten an, und fürs Zweite kommt

Veringenstadt und Veringendorf. Diese beiden benachbarten Localitäten haben geliefert:

	Veringendorf	Veringenstadt		Veringendorf	Veringenstadt
Pseudosciurus suevicus Hensel	+	+	*Diplobune bavaricum* Fraas	+	—
Hyaenodon Aymardi Filh. (?)	+	+	„ *Quercyi* Filh. sp.	+	—
„ *leptorhynchus* Filh.	+	—	*Tapirulus* cfr. *hyracinus* Gerv.	—	+
Drepanodon bidentatus Filh.	+	—	*Plesiomeryx* cfr. *cadurcensis* Filh.	—	+
Pseudaelurus Edwardsi Filh.	+	+	*Caenotherium commune* Filh. non Aym.	—	+
Mustelide gen. et sp. ind.	+	—	*Gelocus communis* Aym.	+	—
Amphicyon praecursor Schl.	+	—	„ *Laubei* Schl.	—	+
Pseudamphicyon lupinus Schl.	+	+	*Paragelocus Scotti* Schl.	—	+
Pachycynodon ferratus Quenst. sp.	—	+	*Antilope Jaegeri* Rüt.	+	—
„ *neglectus* Schl.	—	+	*Paloplotherium* aff. *minus* Cuv. sp.	—	+
Paracynodon Wortmanni Schl.	—	+	*Palaeotherium* aff. *medium* Cuv.	+	—
„ *musteloides* Schl.	+	—	*Pachynolophus* cfr. *isselensis* Bl.	+	—
„ sp.	+	—	*Ronzotherium*	—	+
Cynodon cfr. *velaunus* Aym.	+	—			
Entelodon magnum Aym.	+	+			

auch in Ronzon sicher noch eine Art von *Paloplotherium* und vielleicht auch sogar von *Palaeotherium* vor. Befremdender ist hingegen die Anwesenheit von *Pachynolophus isselanus*. Auffallend gross bleibt jedoch sowohl die Zahl der Arten, welche in Ronzon noch nicht beobachtet worden sind, als auch die Zahl jener, welche ausser in Ronzon noch nicht oder doch nur selten zum Vorschein gekommen sind. Auch über diese Verhältnisse werden wir jedoch im Folgenden befriedigende Auskunft erhalten, wir wollen aber hier zunächst eine Fauna betrachten, mit der ich mich schon wiederholt beschäftigt habe. Es ist jene aus der Spaltausfüllung am Eselsberg bei Ulm, welche sich folgendermaassen zusammensetzt, wobei ** besonders, * häufig bedeutet:

Rhinolophide	*Hyaenodon Aymardi* Filh.	*Diplobune Quercyi* Filh.**
Amphisorex?	*Drepanodon bidentatus* Filh.	*Tapirulus hyracinus* Gerv.
Sciuroides Fraasi Maj.	*Pseudamphicyon lupinus* Schloss.	*Dichobune Fraasi* Schloss.
„ *Rütimeyeri* Maj.	*Paracynodon Wortmani* Schloss.	*Plesiomeryx* sp.
„ *Quercyi* Schloss. *	„ *vulpinus* Schloss.	*Gelocus Laubei* Schloss.
Pseudosciurus suevicus Hensel**	*Cynodon* cfr. *velaunus* Aym.	*Protapirus priscus* Filh.

Hier seien auch gleich jene Arten erwähnt, welche als von „Oerlingerthal bei Ulm“ stammend in der Münchener paläontologischen Sammlung und im Stuttgarter Naturaliencabinet aufbewahrt werden, einige davon wohl auch in Tübingen. Das sehr spärliche Material stammt aus alten Privatsammlungen, so dass der genaue Fundort kaum mehr zu eruiren sein dürfte, was aber für uns ziemlich nebensächlich ist, da die Fauna eine ganz ähnliche Zusammensetzung hat wie die vom Eselsberg, nämlich:

Sciuroides Fraasi Maj.	*Gelocus* cfr. *communis* Aym.
Pseudosciurus suevicus Hensel	*Pseudogelocus suevicus* Schloss.

Eine fünfte Localität endlich mit sehr ähnlicher Fauna ist die von Hochberg bei Jungnau, gleich Veringendorf und Veringenstadt in der Nähe von Sigmaringen. Es liegen von hier vor:

Pseudosciurus suevicus Hensel	*Paracynodon musteloides* Schloss.	*Paragelocus Scotti* Schloss.
Drepanodon cfr. *bidentatus* Filh.	*Elephas trogontherii* Pohl.	*Palaeotherium* aff. *medium* Cuv.
Pachycynodon ferratus Quenst. sp.	*Propalaeochoerus*-Phalangen.	*Ronzotherium velaunum* Aym.
Paracynodon Wortmani Schloss.	*Diplobune Quercyi* Filh. sp.	*Ceratorhinus Schleiermacheri* Kaup.
	Bachitherium medium Filh.	

Die Anwesenheit von *Elephas* und von *Ceratorhinus Schleiermacheri* — nur ein oberer P — hat natürlich für das Alter dieser Bohnerze nicht die geringste Bedeutung, denn es handelt sich hier augenscheinlich nur um eine spätere Beimischung. Ebensowenig gehört zur eigentlichen Fauna dieser Localität *Dicrocerus furcatus*, von dem die Tübinger Sammlung ein Geweih aus diesem Bohnerz besitzt.

Diese Oligocänfaunen der Bohnerze haben für uns ganz besondere Bedeutung, einmal deshalb, weil sie zeigen, dass die Thierwelt der damaligen Zeit eine viel formenreichere war, als man nach den Verhältnissen in Ronzon vermuthen konnte, und zweitens auch deshalb, weil sie einen Anhaltspunkt geben für die Gliederung der Fauna der Phosphorite des Quercy.

Dass die artenarme Fauna von Ronzon nur einen Theil der damaligen Säugethiere repräsentiren würde, war mir schon immer höchst wahrscheinlich. Wir finden hier eigentlich nur aquatile Formen — *Ancodus* — in grösserer Anzahl, alles Andere ist eine mehr oder minder zufällige, individuenarme Beimengung, von benachbartem Festlande stammend, wie es eben durch die Facies dieser lacustrinen Ablagerung bedingt wird. Es war daher im Voraus zu erwarten, dass in jener Periode noch viel mehr Formen gelebt haben würden, als in Ronzon vertreten sind.

Eine werthvolle Stütze für diese Annahme gewannen wir durch die Entdeckung Depéret's, dass bei Calaf in der Provinz Barcelona *Ancodus* und *Diplobune minus* — recte *bavaricum* — zusammen in einem Süsswassermergel vorkommen. Hieraus ergab sich nämlich, dass diese Art von *Diplobune*, die weder in die Fauna des Pariser Gips noch auch in jene des Untermiocän passt, wirklich oligocänes Alter besitzt.

Die genaue Altersbestimmung dieser *Diplobune*-Species gestattet aber wieder weitere Schlüsse mit Hülfe der Fauna vom Eselsberg, denn in der dortigen Spalte ist augenscheinlich eine ganz einheitliche Fauna begraben, was dadurch absolut sichergestellt erscheint, dass in allen Niveaus immer Reste der nämlichen Arten zum Vorschein gekommen sind, so dass die Füllung dieser Spalte offenbar in relativ kurzer Zeit erfolgt sein muss. Dies wird um so gewisser, als auch das Gesteinsmaterial, ein lehmiger, meist ausgebleichter Kalksand, mit nur wenigen Bohnerzkörnern, aber vielen kleinen Kalkspathconcretionen, in allen Niveaux das nämliche war.

Das oligocäne Alter der Eselsberger Fauna war nun zwar schon sichergestellt durch die Anwesenheit von *Gelocus*, *Hyaenodon Aymardi* und *Cynodon velaunus*, aber einige der oben genannten, faunistisch so überaus ähnlichen Localitäten lieferten hierfür einen neuen Beweis durch die Anwesenheit von *Entelodon magnum*, und da sie ausserdem auch noch verschiedene andere Formen enthalten, welche am Eselsberg nicht vertreten sind, so erhöht sich die Artenzahl dieser Oligocänfauna in sehr willkommener Weise, namentlich durch das Hinzutreten von *Pachycynodon*, *Bachitherium* und *Ronzotherium*.

Hierdurch gewinnen wir nun wesentliche Anhaltspunkte für die chronologische Gliederung der Säugethierfauna aus den Phosphoriten von Quercy. Als Glieder der dortigen Oligocänfauna erweisen sich vermuthlich alle Chiropteren, also die Gattungen *Pseudorhinolophus* und *Vespertiliavus*, die Insectivoren *Necrogymnurus*, *Amphidozotherium*, *Amphisorex*, die Nager *Theridomys*, *Protechimys*, *Nesokerodon*, *Eomys*, *Cricetodon*, *Myoxus*, *Sciurodon*, *Sciuromys*, *Sciuroides*, einige Creodonten — *Hyaenodon vulpinus*, die Carnivoren — *Amphicyon*, *Cephalogale*, *Pachycynodon*, *Cynodon*, *Amphictis(?)*, *Stenoplesictis*, *Plesictis*, *Plesiogale*, *Stenogale*, *Palaeoprionodon*, *Haplogale*, *Drepanodon*, *Pseudaelurus*, *Aelurogale*, von Perissodactylen *Protapirus*, *Ronzotherium*, *Accratherium*, *Chalicotherium* (*modicum*), von Artiodactylen *Palaeochoerus*, *Bachitherium*, *Gelocus*, *Prodremotherium*, *Lophiomeryx*, *Cryptomeryx*, *Plesiomeryx*, *Caenotherium*, *Diplobune*, *Tapirulus*, *Metriotherium*. Möglicher Weise lässt sich innerhalb dieser Thierwelt selbst wieder ein chronologischer Unterschied feststellen. Nach meinen Erfahrungen stammen viele, wenn nicht die Mehrzahl — namentlich die Microfauna — dieser genannten Gattungen von der Localität Mouillac und unterscheiden sich von den älteren — die in Escamps, Bach gesammelt wurden —

auch schon durch ihren viel frischeren Erhaltungszustand; die Knochen sind noch im Innern hohl und nicht eigentlich petrificirt.

Die Fauna der Solnhofener Spalte in den Steinbrüchen des lithographischen Schiefers enthält einen grünlichen Letten, welcher Reste von folgenden Säugethieren einschliesst:

Rhinolophide
Prolagus oeningensis König sp.
Sciurus sp.
Sciuroides (?)
Potamotherium franconicum Quenst. sp.
Stenoplesictis (?) *Grimmi* Schloss.
Mustela (?) sp.
Amphicyon cfr. *rugosidens* Schloss.
Cephalogale sp.
Mastodon angustidens Cuv.
Listriodon Lockhardti Pom. Phalange
Palaeomeryx (?) *annectens* Schloss.
„ sp.
„ (?) *Amphitragulus* (?)
Teleoceras aurelianense Nouel sp.

Diese Fauna hat der Hauptsache nach einen ganz eigenen Character. Nur 5 Arten lassen sich mit solchen von benachbarten Localitäten identificiren, nämlich *Prolagus oeningensis* (— *Myolagus Meyeri*), sonst im Obermiocän von Steinheim und Günzburg, Häder etc., der weitverbreitete *Mastodon angustidens* und *Listriodon*, beide im Mittel- und Obermiocän, *Teleoceras aurelianense* im Mittelmiocän und *Amphicyon rugosidens* aus dem Untermiocän von Ulm. *Palaeomeryx* (?) *annectens* und wahrscheinlich auch der kleinere, nicht näher bezeichnete Palaeomerycide finden sich im Miocän von Tuchorschitz, dessen Fauna ihrem ganzen Character nach zwischen Untermiocän und Obermiocän in der Mitte steht und folglich wohl als Mittelmiocän aufgefasst werden darf, welcher Horizont aber sonst allenthalben marine Ausbildung zeigt, obschon Landsäugethiere keineswegs vollständig fehlen. Leider ist gerade die Fauna der Sables de l'Orléanais, welche bei weitem die meisten Säugethierreste aus dieser Periode enthalten, noch ganz unvollständig bekannt.

Mit der Annahme, dass wir es hier mit Mittelmiocän zu thun haben, lassen sich auch die Merkmale der meisten übrigen Solnhofener Säugethierarten ganz gut vereinbaren, denn *Potamotherium franconicum* ist sicher nur der directe, aber noch mehr specialisirte Nachkomme von *Potamotherium Valetoni* aus dem Untermiocän, *Stenoplesictis* (?) *Grimmi* ist eine noch ziemlich alterthümliche Form, *Cephalogale* ist schon etwas grösser als die des Untermiocän, aber doch noch kleiner als ihre Nachkommen — *Hemicyon* — im Obermiocän, die Palaeomeryciden sind fortgeschrittener als jene im Untermiocän, und einer derselben hat sogar schon Geweihe entwickelt, ein anderer hat dagegen noch distale, Zehen tragende Reste der seitlichen Metapodien bewahrt, kurz die ganze Fauna steht in ihrem ganzen Character in der Mitte zwischen Unter- und Obermiocän. Hiermit lässt sich das Auftreten von *Mastodon* ganz gut in Einklang bringen, denn er kommt auch bereits in der marinen Molasse von Heggbach vor.

Langenenslingen südlich von Sigmaringen und Oberstotzingen bei Ulm lieferten Ueberreste von:

Listriodon Lockharti Pom,

welcher nach Stehlin für das Mittelmiocän characteristisch sein soll, aber auch noch im Obermiocän — Stätzling bei Augsburg, Günzburg und Diessen am Ammersee — vorkommt.

Wie oben erwähnt, führt auch das marine Miocän in der Schweiz und in Schwaben Reste von Landsäugethieren. Studer[1]) beschreibt aus der marinen Molasse von Brüttelen und anderen Localitäten:

Amphicyon aff. *steinheimensis* Fraas (Burgdorf)
Pseudaelurus sp. (?)
Tapirus helveticus v. Mey.
Aceratherium minutum Cuv.
„ *incisivum* Kaup
Mastodon angustidens Cuv.
„ *tapiroides* Cuv. (Eglisau)
Brachyodus onoideus Gerv. sp.
Palaeochoerus Meisneri v. Mey.
Choeromorus sansaniensis Lart.
Protragocerus sp.
Dicrocerus furcatus Hensel
Hyaemoschus Jourdani Dep. (Madiswyl)
„ *crassus* Lart. (Bucheggberg)

ein Verzeichniss, das wohl einiger Revision bedürftig zu sein scheint. So ist z. B. *Choeromorus sansaniensis* nach Stehlin *Choerotherium aurelianense* n. sp., und *Pseudaelurus* ist ohnehin höchst problematisch.

Aus Schwaben liegen mir aus der marinen Molasse vor:

Chalicomys Jaegeri Kaup (?) [D. inf.!], Ermingen
Amphicyon sp. (grosser Astragalus) Nieder-stotzingen
Aceratherium tetradactylum (M_3 sup., sehr typisch) Palaeomerycide 2 sp. (je ein halber unterer M_1), Rammingen Niederstotzingen
Palaeotapirus helveticus v. Mey., Rammingen
Hyotherium sp. (halber D. inf.), Rammingen

In H. v. Meyer's Manuscript finde ich Abbildungen von Resten der folgenden Landsäugethiere aus der schwäbischen Meeresmolasse:

Lagopsis verus Hens. sp., Deggenhausen
Prolagus oeningensis König, sp., Biberach
Amphicyon intermedius Mey., Heggbach, Ermingen
Mastodon angustidens Cuv., Heggbach
(?) *Aceratherium tetradactylum* Lart., Heggbach[2])
Choerotherium sansaniense Lart. sp., Baltringen, Hausen
Hyotherium Sömmeringi v. Mey, Heggbach, Hausen
Palaeochoerus Meisneri Mey. sp., Pfullendorf
Dorcatherium crassum Lart. sp, Heggbach
Palaeomeryx Kaupi v. Mey., Baltringen
Dicrocerus furcatus Hens. sp., Heggbach
„ *elegans* Lart., Heggbach

Aus der Meeresmolasse von Hausen bei Sigmaringen bildet Quenstedt, Handbuch. pag. 111. f. 39, einen oberen und einen unteren M_3 von *Hyotherium Sömmeringi* als *Halianassa* ab, dagegen ist das von H. v. Meyer als *Halianassa Collinii* bestimmte *Metaxytherium Christoli* Fitzinger, welches der Meeresmolasse der Zeit nach angehört, auch durch je einen Zahn in Melchingen und Neuhausen, jedenfalls auf secundärer Lagerstätte, vertreten.

Die Bohnerze von Mösskirch lieferten:

Chalicomys Jaegeri Kaup
Amphicyon major Lart.
Dinocyon Thenardi Filh.
Mastodon angustidens Cuv.
Dinotherium bavaricum Cuv.
Hyotherium Sömmeringi v. Mey.
Listriodon splendens v. Mey.
Dicrocerus elegans Lart.
„ *furcatus* Hens. sp.
Dorcatherium crassum Lart. sp.
Antilope cristata Biederm. (?)
Anchitherium aurelianense Cuv. sp.
Teleoceras brachypus Lart. sp.
Ceratorhinus sansaniensis Lart. sp.
Aceratherium tetradactylum Lart. sp.

1) Die Säugethiere aus den marinen Molasseablagerungen von Brüttelen. Abhandlungen der Schweiz. paläontologischen Gesellschaft. Bd. 22. 1895.
2) Ein Unterkiefer mit P_1 und der Alveole eines I.

Diese Fauna ist eine ächt obermiocäne, mit characteristischen Arten von Sansan, Göriach und dem bayrisch-schwäbischen *Dinotherium*-Sande — Flinz[1]).

Das benachbarte Altstatt hat dagegen eine Mischfauna geliefert, in welcher allerdings die obermiocänen Arten überwiegen. Nach Jäger — l. c. pag. 75 — fanden sich hier:

Wiederkäuer *Axis* (ist *Antilope cristata!*)	Biber	*Mastodon angustidens*
Harpogodon	*Phoca*	2 Rhinocerotiden
Canis, Wolf	*Dinotherium bavaricum*	*Palaeotherium* aff. *medium*

somit zwar ächt obermiocäne Arten — z. B. *Antilope cristata*, *Dinotherium bavaricum*, *Mastodon angustidens*, — neben eocänen Thierresten — *Palaeotherium* — und mittelmiocänen — *Phoca* — und jüngeren — Wolf —. Freilich ist mir das Material nur zum geringeren Theil aus Abbildungen bekannt, aber immerhin scheint so viel sicher zu sein, dass wir auch diese Fauna der Hauptsache nach zum Obermiocän rechnen dürfen.

Ein weiterer Fundort von obermiocänen Thierresten wäre Genkingen, zugleich der nördlichste Fundort des Bohnerzgebietes, von welchem überhaupt solche vorliegen. Es sind dies:

Ceratorhinus simorrensis Lart. und *Aceratherium tetradactylum* Lart.

---

1) Da die Fauna des Flinz öfter irrig beurtheilt ist, so halte ich es für nöthig, hier eine Liste der Arten zu geben:

Pliopitheeus antiquus Gerv., Stätzling, Diessen
Talpa minuta Blainv., Günzburg, Häder
Sorex Schlosseri Roger, Reischenau
Erinaceus sansaniensis Lart., Günzburg
Galerix exilis Blainv., Reischenau, Häder
Hemicyon sansaniensis Lart. sp., Stätzling
Amphicyon major Blainv., Stätzling, Reischenau
„ cfr. *steinheimensis* Fraas, Häder
Pseudarctos bavaricus Schloss., Tutzing, Häder
Canide gen. et sp. ind., Günzburg
Martes Filholi Dep., Günzburg, Stätzling
„ *Munki* Roger, Häder
Mustela Larteti Filh., Stätzling
Pseudictis bavaricus Schloss, Günzburg
Lutra Lorteti Filh., Reisensburg, Günzburg
Machairodus Jourdani Filh., Stätzling, Reischenau
Felis tetraodon Blainv., Moosburg
Prolagus oeningensis König sp., Häder, Reischenau, Stätzling, Günzburg
Sciurus gibberosus Hofm., Reisensburg, Stätzling
Anchitheriomys Wiedemanni Roger, Reischenau, Häder, Stätzling
Steneofiber minutus Mey. sp., Reisensburg
„ *Jaegeri* Kaup, Reisensburg, Reischenau, Häder, Stätzling
Cricetodon minor Lart., Reischenau
Mastodon angustidens Cuv., München, Tutzing, Dachau, Freising, Moosburg, Häder, Schrobenhausen, Stätzling, Günzburg, Reichertshausen
Dinotherium bavaricum Mey., Freising, Moosburg, Babenhausen, Stätzling, Dasing, Friedberg, Breitenbronn
(?)*Dinotherium levius* Jourd., Stätzling, Freising
Chalicotherium magnum Lart., Freising, Stätzling. Häder
Anchitherium aurelianense Cuv. sp., Günzburg, Reisensburg, Häder, Reischenau, Stätzling
Teleoceras brachypus Lart. sp., Dasing, Stätzling, Reisensburg, Freising, Moosburg, Wolnzach
Aceratherium tetradactylum Lart., München, Günzburg, Stätzling
Ceratorhinus simorrensis Lart. sp., Freising
„ *sansaniensis* Lart. sp., Häder, Stätzling, Reisensburg, Freising
„ (?) *steinheimensis* Jäg. sp., Häder, Stätzling
Choerotherium sansaniense Lart. sp., Günzburg, Häder, Stätzling
Hyotherium Sömmeringi Mey., Tutzing, Reisensburg, Stätzling
„ *simorrense* Lart., Tutzing
Sus aff. *palaeochoerus* Kaup, München, Tutzing, Diessen
Listriodon splendens Mey., Diessen, Mering
„ *Lockharti* Pom. sp., Reisensburg, Günzburg, Stätzling, Tutzing
Palaeomeryx eminens Mey., Stätzling
„ *Bojani* Mey., Reisensburg, Stätzling
„ *Kaupi* Mey., Stätzling
„ (?) *Meyeri* Hofm., Stätzling, Reisensburg, Günzburg
„ *parvulus* Rog., Stätzling, Reischenau
„ *pumilio* Rog., Häder, Reischenau
Dicrocerus furcatus Hens. sp., Reisensburg, Günzburg, Häder
„ *elegans* Lart., München, Freising, Tutzing, Diessen, Moosburg, Stätzling
Dorcatherium Peneckei Hofm. Stätzling
„ *crassum* Lart. sp., Häder, Günzburg, Reisensburg, Stätzling
„ *guntianum* Mey., Günzburg, Reisensburg, Stätzling
Micromeryx flourensianus Lart., Stätzling, Häder
Antilope cristata Bred.(?), *Cervus lunatus* Mey., Günzburg, Reisensburg, Stätzling
„ (?) *Cervus haplodon* Mey., Reisensburg, Günzburg
„ *(Calomeryx) nitidus* Roger. Häder

Freilich ist die erstere Art nur durch 4, die letztere aber nur durch einen einzigen Zahn vertreten aber dieser unterscheidet sich eben von dem entsprechenden P von *simorrensis* so wesentlich — riesig entwickeltes inneres Basalband und sehr langes, durch einen Kamm mit dem Vorjoch verbundenes Nachjoch — dass ich es für überaus unwahrscheinlich halte, dass er noch zu *simorrensis* gehören könnte. Allein selbst wenn dies der Fall wäre, so würde sich doch an der Hauptsache erst recht nicht das Geringste ändern, nämlich daran, dass hier am nördlichsten Punkte des Bohnerzgebietes die Ausfüllung von Spalten mit Säugethierresten während des Obermiocän stattgefunden hat.

Es sei hier gleich noch bemerkt, dass die Obermiocänfauna auch noch an einigen anderen Localitäten wenigstens angedeutet wird, nämlich bei Willmandingen, Heuberg, Melchingen, Jungnau, und zwar bezeichnender Weise an den ersteren Orten nur durch *Anchitherium aurelianense*, in Jungnau durch *Dicrocerus furcatus* und *Aceratherium tetradactylum*, soferne hier nicht eine Verwechslung des Fundortes vorliegt, denn der Zahn von *Aceratherium* ist ganz anders erhalten und in einer ganz anderen Gesteinsmasse eingebettet als die übrigen Zähne von Jungnau.

Recht schwierig ist die genauere Altersbestimmung der Fauna von Willmandingen. Es liegen von dort vor:

Tapirus, verschiedene Zähne, Originale zu H. v. Meyer, sehr ähnlich jenen von Salmendingen und Melchingen.

Equus primigenius, nach Angabe H. v. Meyer's.

Anchitherium aurelianense Cuv. sp.

Rhinocerotide, ein unterer P_3 (?) und 2 Bruchstücke, die sämmtlich nicht näher bestimmbar sind.

Hyotherium medium nach Angabe H. v. Meyer's.

Es handelt sich hier wohl um eine Mischfauna, in der aber möglicher Weise die obermiocänen Arten überwiegen.

Eine ächt obermiocäne Fauna scheint die von Engelswies zu sein, die ich jedoch nicht aus eigener Anschauung kenne. Da die Localität bereits ausserhalb — südlich — des Bohnerzgebietes liegt, so haben wir uns auch nicht weiter damit zu befassen. Ebensowenig haben wir hier zu thun mit der Fauna der vulkanischen Tuffe von Laichingen, welche v. Branco[1]) citiert.

Die folgenden Localitäten enthalten nun vorwiegend Arten, welche für das Unterpliocän characteristisch sind, nämlich *Hipparion gracile*, *Dinotherium giganteum*, *Mastodon longirostris* etc., die freilich nicht überall zusammen vorhanden sind, was aber lediglich veranlasst ist durch den Arten- und Individuenreichtum, resp. Armuth, dieser Fundorte.

Wir beginnen mit:

Frohnstetten.	*Dinotherium*-Lager.
Felis cfr. *antediluviana* Kaup	Amphicyonide gen. indet.
Pseudocyon(?) sp.	*Dinotherium giganteum* Kaup

Felis antediluviana und *Dinotherium giganteum* sind höchst characteristisch für das Unterpliocän. Die beiden Amphicyoniden lassen sich mit keiner bisher bekannten Form identificiren, zeigen aber trotz der unvollständigen Erhaltung doch so wesentliche Fortschritte gegenüber ihren obermiocänen Verwandten, dass auch sie als Leitfossilien für Unterpliocän gelten dürfen.

Quenstedt spricht zwar — Handbuch der Petrefactenkunde. 1882—85. pag. 79 — bei Gelegenheit von *Dinotherium*-Fundorten von „Sand unter dem Lehm von Frohnsetten, was man nicht mit dem dortigen Bohn-

1) 125 schwäbische Vulkanembryone. Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde Württembergs. 1895. pag. 187.

erz verwechseln darf", da aber die Localität im eigentlichen Bohnerzgebiete liegt, konnte diese Fauna hier nicht wohl vernachlässigt werden.

Salmendingen und Melchingen.

Diese beiden Localitäten haben weitaus die meisten Arten geliefert, und zwar gehört die Mehrzahl derselben einem einzigen Horizonte, dem Unterpliocän, an. Die Fauna setzt sich aus folgenden Arten zusammen:

	Salmendingen	Melchingen		Salmendingen	Melchingen
1. *Anthropodus Brancoi* Schloss.	+	—	24. *Sus palaeochoerus* var. *antediluvianus* Kaup	+	+
2. *Dryopithecus rhenanus* Pohl.	+	+	25. *Choerotherium* cfr. *pygmaeum* Dep. sp.	+	—
3. *Lepus primaevus* Schloss.	+	—	26. *Dicrocerus Pentelici* Gaudry sp.	+	?
4. *Castor* sp. *neglectus* Schloss.	—	+	27. Palaeomerycide gen. et sp. ind.	+	+
5. *Dipoides problematicus* Schloss.	+	—	28. *Cervus suevicus* Schloss.	+	+
6. *Hystrix suevica* Quenst.	+	+	29. „ sp. *Dama*-Grösse	+	+
7. Sciuride	+	—	30. „ cfr. *Bertholdi* Kaup	—	+
8. Nager sp.	+	—	31. „ ex aff. *Rangifer tarandus*	—	+
9. „ gen. et sp. ind.	—	+	32. Antilope gen. et sp. ind.	—	+
10. *Machairodus aphanistus* Kaup sp.	—	+	33. *Capra, Ovis*(?) recent!	+	—
11. *Felis* cfr. *oggyia* Kaup	—	+	34. *Bos* sp.	+	+
12. *Hyaena* cfr. *eximia* Roth.	+	+	35. *Leptobos* cfr. *etruscus* Rütim.	—	+
13. *Ictitherium robustum* Nordm. sp.	+	+	36. *Hipparion gracile* Kaup	+	+
14. *Promephitis Gaudryi* Schloss.	—	+	37. *Equus* cfr. *caballus* Linn.	+	+
15. *Mustela Jaegeri* Schloss.	+	—	38. *Anchitherium aurelianense* Cuv. sp.	—	+
16. *Ursavus Depereti* Schloss.	+	+	39. *Pachynolophus* cfr. *isselanus* Blainv.	+	—
17. Canide gen. et sp. ind.	—	+	40. *Tapirus priscus* Kaup	+	+
18. *Elephas* cfr. *primigenius* Blmb.(?)	+	+	41. *Teleoceras Goldfussi* Kaup sp.	—	+
19. „ cfr. *antiquus*(?)	+	+	42. *Ceratorhinus Schleiermacheri* Kaup sp.	+	+
20. *Mastodon longirostris* Kaup	+	+	43. *Aceratherium incisivum* Kaup	+	+
21. *Dinotherium giganteum* Kaup	+	+	44. *Metaxytherium Christoli* Fitz.(?)	—	+
22. *Entelodon magnum* Aym.	—	+			
23. *Sus antiquus* Kaup	+	+			

Die Fauna dieser beiden Localitäten ist eine so ähnliche, dass ich die Vereinigung in einer Tabelle wohl kaum besonders begründen muss. Fremde Beimischungen sind hier nur *Elephas, Capra, Bos, Equus*, alle diese pleistocän und somit jünger, und *Metaxytherium Christoli, Entelodon magnum, Anchitherium aurelianense* und *Pachynolophus isselanus*, vielleicht auch *Choerotherium* cfr. *pygmaeum*, alle diese älter als die eigentliche Fauna von Salmendingen und Melchingen.

15 von den 44 hier nachgewiesenen Arten erweisen sich als solche des Unterpliocän, denn sie kommen entweder in der Fauna von Eppelsheim oder in der von Pikermi oder auch in beiden zugleich vor, und von den übrigen haben 10 neue Arten solche Merkmale, wie wir sie bei Formen aus jener Periode ohne weiteres voraussetzen dürfen. Die Hauptmasse der Fauna dieser beiden Localitäten darf also unbedenklich für unterpliocän angesprochen werden.

Ausser diesen beiden Hauptlocalitäten haben noch einige andere ähnliche Ueberreste, aber freilich in viel geringerer Arten- und Individuenzahl geliefert, nämlich:

Trochtelfingen:	Ebingen:	Undingen:	Heuberg:
Dryopithecus rhenanus Pohl. sp.	*Dryopithecus rhenanus* Pohl. sp.	*Cervus suevicus* Schloss.	*Lepus primaevus* Schloss.
Mastodon longirostris Kaup	*Pseudosciurus suevicus* Hensel	*Hipparion gracile* Kaup	*Ursavus Depereti* Schloss.(?)
		Equus cfr. *caballus* Linn.	*Mastodon longirostris* Kaup
		Rhinoceros Schleiermacheri Kaup	

Trochtelfingen:	Ebingen:	Undingen:	Heuberg:
Tapirus priscus Kaup	*Pseudocyon* (?)	*Aceratherium incisivum* Kaup	*Dicrocerus* (?) cfr. *Pentelici* Gaudry sp.
	Elephas primigenius Blumb.		Palaeomerycide (?)
	Mastodon longirostris Kaup		*Cervus suevicus* Schloss.
	Equus sp.		*Bison* sp. (nach Jäger von Heuberg)
	Hipparion gracile Kaup		*Anchitherium aurelianense* Cuv.

Unter diesen Arten ist *Pseudosciurus suevicus* und *Anchitherium aurelianense* (sowie allenfalls auch der mir nicht bekannte Suide von Willmandingen) geologisch älter, *Bison*, *Equus* und *Elephas primigenius* geologisch jünger als die übrigen Arten, welch letztere augenscheinlich einer einheitlichen Fauna angehören, und zwar der nämlichen wie die Mehrzahl der Arten von Salmendingen und Melchingen.

Wesentlich stärker ist dagegen die Vermischung der zeitlich verschiedenen Arten in den Bohnerzen von Neuhausen, Tuttlingen und Russberghof.

Von Neuhausen kennt man:

Pseudosciurus suevicus Hensel**
Ursavus Depereti Schlosser*
Elephas primigenius Blumenb.
Choeropotamus parisiensis Cuv**
Hyotherium cfr. *Sömmeringi* Mey.**
Anoplotherium commune Cuv.**
Diplobune sp.**
Dicrocerus cfr. *Pentelici* Gaudry sp.*
Palaeomerycide*
Rangifer tarandus Linn. sp.
Cervus cfr. *euryceros* Aldrov.
„ cfr. *antiqui* Pohl
„ sp. *Dama*-Grösse*
Antilope Jaegeri Rütim.
„ gen. et sp. ind.*
Capra, Ovis
Chalicotherium Goldfussi Kaup (?)*
Hipparion gracile Kaup*
Equus caballus Linn.
Paloplotherium minus Cuv. sp.**
Palaeotherium medium Cuv.**
„ *crassum* Cuv.**
Metaxytherium Christoli Fitz.*

von Tuttlingen:

Hyaena cfr. *chaeretis* Gaudry*
Ursavus Depereti Schloss*
Cervus aff. *euryceros* Aldr.
Cervus sp.
Bison sp. nach Jäger von Heuberg
Equus caballus Linn.

vom Russberghof:

Elephas primigenius Blum.
Cervus cfr. *Bertholdi* Kaup*
„ aff. *euryceros* Aldr.
„ sp. *Dama*-Grösse*
Antilope Jaegeri Rütim.
Capra, Ovis
Equus caballus Linn.
Bos taurus Linn.
Rhinoceros? Aceratherium? (Phalange)*

Die Zahl der Arten, welche auch in Salmendingen und Melchingen vorkommen, mit * bezeichnet, ist in Neuhausen nur mehr 8, also ein Drittel der Gesammtfauna, 8, mit ** bezeichnet, sind älter als jene, und zwar sind 5 Arten hiervon characteristisch für das Eocän, die 5 übrigen stammen aus dem Pleistocän, vielleicht mit Ausnahme der allenfalls noch oberpliocänen *Antilope Jaegeri*.

Mit Hülfe der pleistocänen Arten könnte man sogar mehrere Perioden des Pleistocän in den Bohnerzen nachweisen, nämlich Altpleistocän mit *Antilope Jaegeri* (?), *Cervus* aff. *euryceros* und *antiqui*, *Bison* und *Elephas trogontherii*, eine Periode mit warmem Klima; Mittel- oder Oberpleistocän mit *Equus*, soferne dieser nicht etwa

der vorigen Fauna angehört, *Rangifer tarandus*, Mammuth, also eine Periode mit kaltem Klima, und endlich prähistorische Zeit — *Ovis, Capra, Bos taurus, Cervus elaphus* partim.

Die ausserhalb des Bohnerzgebietes liegende Localität Pappenheim hat eine sehr merkwürdige Mischfauna geliefert:

Pseudosciurus suevicus Hensel*	*Amphicyon* cfr. *giganteus* Laur. (?)*	*Amphitragulus* cfr. *Feignouxi* Pom.
Cynodon (?)	*Palaeochoerus typus* Pom.	*Dremotherium elegans* Pom. (?)
Pachycynodon (?)	*Diplobune bavaricum* Fraas*	*Diceratherium Zitteli* Schl. n. sp.
Amphicyon cfr. *lemanensis* Pom.*	*Caenotherium* sp.	? *Protapirus priscus* Filh.

Das Material stammt aus der Fürstl. Leuchtenbergischen Sammlung, welche nur Fossilien aus der Eichstätter Gegend enthielt, weshalb volle Garantie gegeben ist, dass keine Vermischung mit solchen von auswärtigen Localitäten stattgefunden hat. Dagegen ist es nicht sicher, ob alles, was aus Pappenheim angeführt wurde, aus ein und derselben Bohnerzgrube stammt, denn nur bei einigen wird als Fundort Grafenmühle bei Pappenheim angegeben — mit * bezeichnet —, die kleineren Carnivoren-Knochen sollen vom „Weinberg" bei Pappenheim stammen, bei den übrigen ist der Fundort nicht näher bezeichnet. Wir hätten aber demnach auch schon bei Grafenmühle eine Mischung, nämlich von Oligocän und Untermiocän.

Die Anwesenheit von untermiocänen Arten macht diese Localität überaus interessant, denn nur hier, nicht aber auch in Schwaben, konnten Thierreste von untermiocänem Alter in den Bohnerzen nachgewiesen werden: *Amphicyon, Palaeochoerus, Caenotherium, Amphitragulus* und *Dremotherium*, während *Pseudosciurus, Cynodon, Pachycynodon, Diplobune* und das kleine *Diceratherium* die Oligocänfauna repräsentiren würden. Diese beiden Faunen finden wir nun auch bei Ulm, und bei der relativ geringen Entfernung kann ihre Anwesenheit in Pappenheim keineswegs überraschen. Merkwürdig ist nur das Eine, dass bei Ulm das Untermiocän als Süsswasserkalk und Mergel zur Ablagerung gelangte, während bei Pappenheim keine Absätze aus Wasser gebildet, sondern nur vereinzelte Thierreste in Spalten des Jurakalkes verschwemmt wurden.

Die Localität Gropschwart bei Raitenbuch (Eichstätt) lieferte:

Elephas primigenius Blumb.	*Rangifer tarandus* Linn.
Bos primigenius Bojan.	*Equus caballus* Linn.

aber von diesen stammt anscheinend nur *Bos primigenius* aus dem Bohnerz.

Wir konnten demnach mit Hülfe der Säugethierreste 10 verschiedene Perioden nachweisen:

1. Mitteleocän E_1: Stetten, Salmendingen, Veringen, Heidenheim (? *Lophiodon*);
2. Obereocän E_2: Frohnstetten, Neuhausen, Heidenheim (*Palaeotherium, Diplobune secundarium*), Raitenbuch bei Eichstätt (*Palaeotherium*);
3. Oligocän O: Eselsberg, Veringendorf, Veringenstadt, Jungnau, Hochberg, Neuhausen, Papponheim bei Eichstätt;
4. Untermiocän M_1: Pappenheim;
5. Mittelmiocän M_2: Solnhofen, Oberstotzingen, Langenenslingen (? *Listriodon Lockharti*);
6. Obermiocän M_3: Mösskirch, Altstätten, Genkingen, Willmandingen, Heuberg und Melchingen (*Anchitherium*), Neuhausen (*Hyoth. Soemmeringi*);
7. Unterpliocän P_1: Salmendingen, Melchingen, Willmandingen, Trochtelfingen, Ebingen, Undingen, Heuberg, Neuhausen, Tuttlingen(?), Jungnau (*Rh. Schleiermacheri*);

8. Oberpliocän P_2(?): Melchingen (*Bos etruscus*), Veringenstadt, Neuhausen, Russberghof, Stetten (*Antilope Jaegeri*?);
9. Altpleistocän Q_1: Neuhausen, Tuttlingen, Russberghof, Melchingen, Salmendingen, Ebingen, Undingen, (?)Heuberg (*Bison*), Gropschwart bei Eichstätt;
10. Jungpleistocän Q_2: Neuhausen.

Wenn auch an vielen dieser Localitäten Arten von verschiedenem geologischen Alter nachgewiesen werden konnten, so ist diese Vermischung doch keineswegs so schlimm, wie man bisher geglaubt hat, vielmehr ergiebt sich, wie die beistehende kartographische Skizze des eigentlichen Bohnerzgebietes zeigt, sogar eine gewisse Gesetzmässigkeit in der geographischen Verbreitung der verschiedenen Faunen.

Das Mitteleocän hat allerdings eine weite Verbreitung, Stetten, Veringendorf, Salmendingen und dann wieder im südwestlichen Mittelfranken, ist aber allenthalben nur durch eine oder wenige Arten angedeutet.

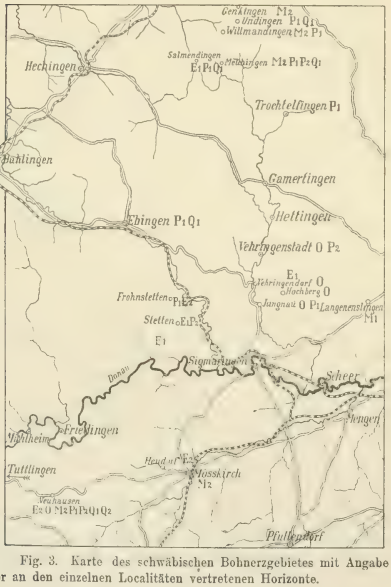


Fig. 3. Karte des schwäbischen Bohnerzgebietes mit Angabe der an den einzelnen Localitäten vertretenen Horizonte.

Das Obereocän ist von Frohnstetten und Neuhausen bekannt, und ausser dem engeren Gebiet bei Heidenheim in Mittelfranken. Die Fauna des Eocän muss wohl von Südwesten gekommen sein, denn nur in dieser Richtung treffen wir wieder Localitäten, welche solche Reste geliefert haben — Bohnerze der Schweiz und dann weiter im Süden, Débruge (Vaucluse).

Das Oligocän findet sich nördlich von Sigmaringen, Veringendorf, Veringenstadt, Jungnau und weiter im Westen bei Neuhausen, im Norden Melchingen und erst in beträchtlicher Entfernung im Osten am Eselsberg bei Ulm und bei Pappenheim und Eichstätt in Mittelfranken. Die Fauna ist offenbar der Richtung der Donau gefolgt und hat hier auch ihre Hauptentwickelung erreicht, aber es bleibt ziemlich zweifelhaft, wo wir die nächsten Anknüpfungspunkte zu suchen haben, ob im weit entfernten Süden von Frankreich — Quercy, Ronzon — oder in dem zwar weniger entfernten, aber dafür um so artenärmeren nordböhmischen Braunkohlenbecken — Lukawitz mit *Gelocus* und *Aceratherium* cfr. *cadibonense* oder in dem hessischen Braunkohlengebiet von Offenbach oder Darmstadt, über dessen fossile Säugethierfauna wir leider erst sehr wenig wissen.

Untermiocän fehlt im eigentlichen Bohnerzgebiet anscheinend vollständig. Um so mächtiger, aber auch in ganz abweichender Facies, ist es in der Gegend von Ulm entwickelt, woher auch die spärlichen Vertreter in

Pappenheim zweifellos gekommen sind. Das Fehlen von untermiocänen Säugethieren im eigentlichen Bohnerzgebiet bleibt somit ziemlich räthselhaft, um so mehr als im Süden der Alb parallel zur Donau fast überall untermiocäne Süsswassergebilde vorkommen.

Das Mittelmiocän, normal marin ausgebildet, hat zwar sicher nur den Südrand der Alb begrenzt, aber dennoch haben sich, freilich ausserhalb des Bohnerzgebietes, doch einige Spuren der damaligen Landsäugethierfauna gefunden — Langenenslingen südlich von Sigmaringen, *Listriodon* — und ebenso nordöstlich von Ulm — Oberstotzingen —. Aber erst in Solnhofen — Mittelfranken — sind Säugethierreste aus jener Periode in grösserer Anzahl vorhanden, und diese Arten zeigen fast nähere Beziehungen zu der Fauna der Süsswasserkalke des nordböhmischen Beckens — Tuchorschitz — als zu denen aus der doch viel näheren Schweizer Meeresmolasse, in welcher Ueberreste von Landsäugethieren keineswegs fehlen. Der Grund hiervon ist wohl darin zu suchen, dass in jenem weiten Gebiete des fränkisch-oberpfälzischen Jura und dem daranstossenden böhmischen Massiv für Landsäugethiere doch wohl viel günstigere Bedingungen gegeben waren als auf dem relativ schmalen und trockenen Juraplateau der Alb. Erst am Fusse desselben — Langenenslingen — und am Nordrande der Ulmer Meeresbucht scheinen günstigere Existenzbedingungen gewesen zu sein, wie das Vorkommen von *Listriodon Lockharti* zeigt. Eine eigentlich directe Verbindung durch die Westschweiz mit dem südlichen und westlichen Frankreich dürfte wohl ausgeschlossen gewesen sein.

Die Fauna des Obermiocän hat der Hauptsache nach eine ähnliche Verbreitung wie jene des Oligocän, nur greift sie nicht eigentlich in das Sigmaringer Becken ein, sondern beschränkt sich mehr auf das Südufer der Donau, Mösskirch, Neuhausen, Engelswies, und entsendet nur gewisse Vertreter — *Anchitherium* — auf das eigentliche Juraplateau — Willmandingen, Melchingen, Heuberg — und Rhinocerotiden — Genkingen —. Der faunistische Zusammenhang dieser Localitäten erfolgte unzweifelhaft durch die westliche Schweiz mit dem Rhônethal (La Grive St. Alban) einerseits und der Donau entlang andererseits, wo wir bei Günzburg wieder eine reiche Säugethierfauna aus jener Periode antreffen. Woher allerdings die weiter südlich von der Donau gefundenen Säugerreste — Häder bei Dinkelscherben, Stätzling bei Augsburg, Freising — gekommen sind, lässt sich nicht ohne weiteres entscheiden, da solche auch im südlichen Theile des Flinzgebietes — Diessen am Ammersee, Tutzing am Starnbergersee und bei Darching nördlich von Miesbach — angetroffen werden und diese letzteren wohl wirklich aus dem damals schon zum Theil trockenliegenden Alpenvorlande stammen dürften. Die Wahrscheinlichkeit ist jedoch grösser, dass die ersteren vom Juraplateau und vom bayrisch-böhmischen Urgebirgsmassiv herabtransportirt worden sind, denn für Erste giebt es am Juraplateau selbst ausser dem doch ziemlich entfernten Steinheim und Georgensgmünd eine Localität mit einer derartigen Fauna — Adelschlag bei Eichstätt — und fürs Zweite bestehen die Ablagerungen, welche diese Reste einschliessen, aus Glimmersanden und Quarzgeröllen, die eben nur das bayrisch-böhmische Waldgebirge geliefert haben kann.

Das Unterpliocän ist eigentlich auf den Norden des eigentlichen Bohnerzgebietes, Salmendingen, Melchingen, Ebingen, Trochtelfingen und Undingen, beschränkt, im Südwesten aber nur spärlich angedeutet — Tuttlingen, Neuhausen —. Mit dem Beginn des Pliocän ändern sich die faunistischen Beziehungen zu auswärtigen Localitäten ganz bedeutend. Haben wir bisher die nächste Verbindung immer in südwestlicher und nordöstlicher Richtung gefunden und nur für das im eigentlichen Bohnerzgebiete gänzlich fehlende Untermiocän Beziehungen in Nordwesten angetroffen, so müssen wir jetzt solche zunächst im Nordwesten, im Mainzer Becken — Eppelsheim — suchen, wo ebenfalls eine Fauna aus dieser Periode gelebt hat. Eine zweite solche Fauna existirt erst wieder im Rhônethal — Croix Rousse bei Lyon — und noch weiter im Süden bei Cucuron und am Mont Léberon. Diese hat anscheinend einen Ausläufer in die Westschweiz entsandt,

wenigstens bildet H. v. Meyer in seinem Manuscript einen überaus characteristischen *Hipparion*-Zahn von Yoonand (?) ab. Es gewinnt hierdurch die Vermuthung, dass die Eppelsheimer Fauna von Süden gekommen wäre und dabei die schwäbische Alb passirt hätte, immerhin einige Wahrscheinlichkeit. Freilich ist aber auch die Annahme, dass diese Thierwelt von Osten — Wiener Becken — und Südosten — Baltavár (Ungarn), Bessarabien — und dann weiter von Pikermi und Samos her eingewandert sein könnte, keineswegs von der Hand zu weisen, ja das Vorkommen gewisser Carnivoren — *Ictitherium* und *Promephitis* — in den Bohnerzen würde sogar eher für diese letztere Annahme sprechen als für eine nähere Beziehung zu den gleichalterigen Faunen im Südosten von Frankreich, allein letztere Möglichkeit darf eben doch nicht ganz ausser Acht gelassen werden, denn nur aus Frankreich, freilich aus dem Südwesten dieses Landes — St. Gaudens, Haute Garonne — kann *Dryopithecus* auf die Alb und nach Eppelsheim gelangt sein.

Das Oberpliocän, vielleicht angedeutet durch *Bos etruscus* und *Antilope Jaegeri*, hat, abgesehen von Veringendorf, die nämliche Verbreitung wie das Unterpliocän, und zwar vorwiegend in der Gegend von Neuhausen und Tuttlingen und allenfalls auch bei Melchingen. Woher diese Fauna gekommen sein mag, lässt sich schwer bestimmen, denn die nächste Localität, la Bresse, im Thal der Saône zwischen Lyon und Besançon enthält ganz andere und wirklich characteristische Arten, während hier die Deutung der Bovidenzähne sehr discutirbar bleibt und die Antilope ihre nächsten Verwandten in der recenten Fauna von Afrika besitzt.

Das Pleistocän endlich ist nur im südwestlichen Theil des Bohnerzgebietes reichlicher repräsentirt — Tuttlingen, Neuhausen —, sonst finden wir von ihm nur *Elephas* in Hochberg bei Sigmaringen, und diesen nebst ziemlich viel Resten von *Equus* und *Bos* im Norden — Undingen, Melchingen, Salmendingen — und dann erst wieder *Bos primigenius*, *Equus* und Mammuth in der Gegend von Eichstätt.

Es darf jedoch nicht verschwiegen werden, dass einige Hirsche — *Cervus* aff. *euryceros* und *antiqui*, sowie *Elephas trogontherii* und *Equus* einige Anklänge an Formen aus dem jüngsten Pliocän oder dem ältesten Pleistocän von Thüringen zeigen

Die Beziehungen der Faunen aus den süddeutschen Bohnerzen zu den aussereuropäischen fossilen Säugethierfaunen.

Trotz der Dürftigkeit der Säugethierreste aus den Bohnerzen und Spaltausfüllungen im süddeutschen Jura war es doch möglich, auch hier nicht bloss die wichtigsten Arten, sondern sogar einen recht ansehnlichen Bruchtheil der Säugethierarten des europäischen Tertiärs wieder zu ermitteln, so dass ich wohl mit einiger Berechtigung weitere Betrachtungen hier anknüpfen kann.

Dass zwischen den verschiedenen zeitlich auf einander folgenden Faunen des europäischen Tertiärs die innigsten Beziehungen bestehen, ist eine unbestreitbare Thatsache, die auch durch das gelegentliche Auftreten de einen oder anderen, bis dahin noch nicht aus Europa bekannten Typus keineswegs erschüttert wird.

Wir haben in Europa die geschlossenen Stammesreihen der Viverriden, Musteliden, Ursiden und Amphicyoniden, der Theridomyiden, Castoriden, Sciuriden, Myoxiden, der meisten Insectivoren-Typen, ferner der Tapiriden, Chalicotheriiden, sowie einer grossen Zahl von Rhinocerotiden, der Proboscidier und endlich der Suiden, Cerviden und Cavicornier. Nur die ältesten Glieder dieser Stammesreihen sind vermuthlich aus Nordamerika eingewandert, was aber möglicher Weise auch

nur für die Carnivoren und die Perissodactylen gilt, während die Rodentier nur zum kleinsten Theil — *Plesiarctomys* — von Nordamerika stammen, und die Proboscidia und Primaten wohl aus einem dritten Entwickelungscentrum — Afrika? — gekommen sein dürften. Jedoch waren die Ahnen der Primaten, die Pseudolemuriden, in beiden Theilen der nördlichen Hemisphäre beheimathet.

Daneben giebt es freilich Formenkreise, welche zu wiederholten Malen Vertreter aus Nordamerika erhalten haben, z. B. die Caniden, zuerst als *Vulpavus* in Europa eingewandert, dann als *Cynodictis* nach Nordamerika zurückgekehrt, und dann abermals als *Canis*, *Vulpes* und *Cyon* nach Eurasien gelangt, ferner scheinen auch die Ahnen der Machairodontiden aus Nordamerika gekommen, diese letzteren aber im Oligocän selbst wieder dahin zurückgekehrt zu sein, und erst im jüngeren Tertiär — Obermiocän und Pliocän — abermals Vertreter nach der alten Welt entsendet zu haben. Ueber die Herkunft der eigentlichen Feliden wissen wir nur, dass sie zuerst in Europa auftreten.

Die Entwickelung der Creodonten hat sich zum grösseren Theil in Nordamerika abgespielt, einige Typen, *Hyaenodon* und *Pterodon*, sind jedoch anfangs auf Europa beschränkt und erscheinen erst im Oligocän in Nordamerika.

Dass die Entwickelung des Pferde-Stammes in Nordamerika vor sich gegangen ist, und nur einige Glieder desselben auch in Europa aufgetaucht sind, brauche ich nicht näher auseinanderzusetzen.

Die Tapiriden hingegen sind zwar erst im Eocän oder Oligocän nach Europa gelangt, ihre jüngsten nordamerikanischen Vertreter stammen aber doch eher von Formen des europäischen Miocän und vielleicht auch noch des Unterpliocän als von dem nordamerikanischen *Protapirus* ab.

Grosse Schwierigkeiten bietet die Geschichte des Rhinocerotiden-Stammes. Die zahlreichen alterthümlichen Formen, welche jetzt im europäischen Oligocän — und selbst schon im Eocän, *Prothyracodon* — zum Vorschein gekommen sind, lassen beinahe eher darauf schliessen, dass dieser Stamm nicht nur in der alten Welt begonnen, sondern auch hier seine Hauptentwickelung erreicht hat, während er in Nordamerika eigentlich nur im White River- und Loup Fork Bed Vertreter aufzuweisen hat — *Diceratherium*, *Leptaceratherium*, *Aceratherium*, *Aphelops* (*Teleoceras*) — die wohl aus Europa gekommen sein dürften. Die Chalicotheriiden endlich stammen zwar aus Nordamerika — *Meniscotherium* —, aber erst im jüngeren Tertiär finden sich dann wieder Glieder dieser Familie, während sie in Europa vom Oligocän bis zum Unterpliocän in jedem Horizonte eine besondere Art aufzuweisen hat.

Unter den Artiodactylen sind die Tylopoden und die ihnen nahe verwandten Oreodontiden fast bezw. ausschliesslich neuweltliche Typen, das Nämliche gilt auch von den Leptomeryciden und Agriochoeriden, allenfalls auch von den Protoceratiden, soferne sie nicht etwa doch die Vorläufer der Sivatheriiden sind, dagegen haben die europäischen Anthracotherien, *Ancodus* und *Entelodon* auch Vertreter in Nordamerika aufzuweisen, die aber zweifellos aus Europa gekommen sind, wenn auch die letztere Gattung wohl von dem eocänen nordamerikanischen *Achaenodon* abstammt.

Die Suiden haben lediglich im Oligocän einen Vertreter nach Nordamerika abgegeben, aus welchem die jetzt noch in Amerika lebenden Dicotylinen hervorgegangen sind.

Ausschliesslich altweltliche Stämme sind die Anoplotheriiden, Caenotheriiden, Xiphodontiden und Dichobuniden, sowie die Palaeomeryciden und die aus den letzteren hervorgegangenen Cerviden und Cavicornier.

Für die fossile und lebende Säugethierwelt Europas kommen demnach nur zwei Entstehungscentren in Betracht, Europa einerseits und Nordamerika andererseits, zwischen welchen allerdings mehrfacher Formenaustausch stattgefunden haben muss. Nur hinsichtlich der altweltlichen Affen und der Proboscidier müssen wir uns nach

einem anderen Entwickelungscentrum umsehen. Südamerika hat seine ersten Bewohner zwar von Nordamerika erhalten, etwa im ältesten Eocän, dann aber blieben beide Gebiete bis in die jüngste Tertiärzeit vollständig getrennt. Durch diese neue Landverbindung wurde den Feliden und anderen Carnivoren, den Peccaris, Cerviden, Equiden, Tapiriden, sowie den Mastodonten die Einwanderung nach Südamerika ermöglicht, und umgekehrt den Gravigraden das Vordringen nach Nordamerika. Allein es muss, wenn auch nur während sehr kurzer Zeit, eine Verbindung mit Europa bestanden haben, etwa in Mitte der Tertiärzeit, denn bis dahin lebten in Europa zahlreiche Nager-Typen[1]), die sich als die Ahnen der meisten Nager der Santa-Cruz-Schichten von Patagonien und der jetzigen südamerikanischen Nager erweisen, und ebenso typische Beutelratten und Chiropteren von südamerikanischem Habitus, während solche Typen in jenen Ablagerungen Südamerikas, welche älter sind als das Santacruzeno, vollständig fehlen. Durch die neuesten Funde in Aegypten — *Promastodon* — wird der afrikanische Ursprung der Proboscidier recht wahrscheinlich. Für die Affen dagegen sind wir nur auf Vermuthungen angewiesen. In Patagonien sind zwar dürftige Reste von Platyrhinen zum Vorschein gekommen, allein es ist doch sehr fraglich, ob gerade diese phylogenetische Bedeutung haben. Afrika kann daher lediglich als Entstehungscentrum der Proboscidier und Primaten eine gewisse Rolle spielen, auf keinen Fall jedoch als Heimath der Säugethierfaunen des europäischen und asiatischen Pliocän. Wir haben es nicht nöthig, für diese beim dunklen Erdtheil eine Anleihe zu machen, wie das jetzt allerdings Mode geworden ist. Uebrigens wurzeln selbst die Primaten in eocänen Formen der nördlichen Hemisphäre; sie haben nur etwa vom Oligocän bis zum Obermiocän in Afrika gelebt. Die jetzige afrikanische Säugethierwelt stammt aus Asien oder aus Europa.

1) Daran, dass diese Formen die Ahnen der fossilen und recenten südamerikanischen Nager sind, muss ich auch jetzt nach erneuter Prüfung festhalten, besonders auffällig ist namentlich die Uebereinstimmung der Gattung *Neosekerodon* mit den Caviiden. Dagegen besteht zwischen *Theridomys* und *Steneofiber*, also den Castoriden wirklich keine nähere Verwandtschaft, weshalb die gegentheilige Angabe — p. 118 [232] — hinfällig wird.

GEOLOGISCHE
UND
PALÆONTOLOGISCHE ABHANDLUNGEN.
HERAUSGEGEBEN VON
E. KOKEN.
NEUE FOLGE BAND V. (DER GANZEN REIHE BD. IX.) HEFT 4.

UEBER HYBODUS

VON

ERNST KOKEN

MIT 4 TAFELN UND 5 ABBILDUNGEN IM TEXT.

JENA,
VERLAG VON GUSTAV FISCHER.
1907.

Uebersetzungsrecht vorbehalten.

Ueber *Hybodus*.

Von

Ernst Koken.

Im Jahre 1903 konnte dank dem Entgegenkommen des Königl. Ministeriums ein Exemplar der von E. Fraas aufgestellten Art *Hybodus Hauffianus* für die Tübinger Universitätssammlung erworben werden, das die bisher bekannt gewordenen in der Feinheit und Vollständigkeit der Erhaltung weit übertrifft. Das über 2 m lange Tier liegt in seinem Schieferlager, als wenn es mit dem Tode regungslos darin gefesselt wäre. Die Erhaltung der Haut, die wir an den Ichthyosauriern Holzmadens mehrfach kennen gelernt haben, seit die Präparierkunst B. Hauffs die Aufmerksamkeit darauf gelenkt hat, wirkt auch hier geradezu überraschend und läßt das ganze Bild wie eine Silhouette heraustreten.

Schon die Sicherheit, mit der sich jetzt der Habitus dieser interessanten Haie beurteilen läßt, rechtfertigt eine Beschreibung des Stückes; ältere und neuere Rekonstruktionen werden dabei in manchen Teilen berichtigt. Auch das Skelett konnte in gleicher Vollständigkeit noch nicht untersucht werden; nur die vordere Partie hat durch den Gesteinsdruck einige Verschiebungen, Stauchungen und Zerreißungen des Knorpels erlitten, welche die Deutung erschweren. In der Tübinger Sammlung liegen aber aus älterer Zeit noch mehrere Platten mit *Hybodus*-Resten, welche zusammen mit dem von E. Fraas und C. Brown beschriebenen Stuttgarter Material dort zu ergänzen gestatten, wo das große Exemplar unklar ist. Eine sehr schöne Platte befindet sich noch in der Sammlung des bayerischen Staates in München; von dieser konnte ich eine Photographie zum Vergleich heranziehen.

Funde aus dem Holzmadener Liasschiefer (ε) sind schon von Quenstedt besprochen. Einen größeren Fortschritt bedeutete eine Arbeit von E. Fraas, in der die Art unseres oberen Lias als *Hybodus Hauffianus* gegen andere abgegrenzt wurde. Campbell Brown konnte dann an der Hand neuen Materials aus dem oberen Jura von Solnhofen und dem Holzmadener Lias weitergehen und eine allgemeine Diskussion der Charaktere versuchen. Inwieweit die dort vertretenen Ansichten zu modifizieren sind, wird sich im Lauf der Beschreibung ergeben.

Die Gattung *Hybodus*.

Die erste Abbildung eines bezahnten Kieferstückes von *Hybodus reticulatus* Ag. aus dem Lias von Lyme Regis brachte schon 1822 H. T. de la Beche (Trans. Geol. Soc. [2] vol. I. t. 5. f. 3); er

spricht sie als „fossil jaw with a triple row of teeth“ an. Dasselbe Bild, jetzt nach Agassiz als *Hybodus reticulatus* bezeichnet, benutzte 1837 Buckland in den Bridgewater Treatises, t. 27 d f. C 1 u. 2. Daneben steht die Abbildung eines Flossenstachels von *Hyb. incurvus*. Es sind wiederum dieselben Stücke, die Agassiz im Text seiner „Poissons fossiles“ erwähnt. Er bemerkt dazu: „J'ai tout lieu de croire que les rayons que j'ai désignés sous le nom d' *H. incurvus* appartiennent à la même espèce et proviennent de la seconde dorsale. Dans tous les cas je connais les dents qui appartenaient à ce poisson“ (pag. 50). Ausführlicher kommt er pag. 180 auf diese Sache zurück. Er beruft sich auf die Erfahrungen von Egerton, Buckland und Miss Philpot, daß meist zwei Flossenstacheln gefunden werden, wenn ein größeres Stück zu Tage kommt.

Nach A. Smith Woodward (Catalogue of fossil fishes. I. pag. 266) befindet sich das Originalstück — associated teeth, cartilage and dorsal spines — in der Oxforder Sammlung. Auch die von Agassiz verwertete Egerton-Collection, jetzt im British Museum, enthält mehrere Stücke, die Zähne und Stacheln zugleich zeigen.

Jaekel hat sich ein großes Verdienst erworben, indem er eine Sichtung der zahlreichen Arten von *Hybodus* durchführte. Er geht aber meines Erachtens zu weit, wenn er aus der Reihenfolge der Beschreibungen bei Agassiz ableitet, daß die Gattung *Hybodus* nur Flossenstachel umschließen solle, und wenn er für *Hybodus reticulatus*, der von Anbeginn an als Typus der neuen Gattung hingestellt war und von dem sowohl Zähne wie Stacheln in zweifellosem Zusammenhange bekannt waren, die neue Gattung *Orthybodus* aufstellte. Nach dem, was über die Geschichte des Namens eben ausgeführt wurde, sehe ich keinen zwingenden Grund, vom alten Gebrauch des Namens *Hybodus* abzugehen.

Den *Hybodus Hauffianus* führt Jaekel wiederum nicht unter *Orthybodus*, sondern als *Polyacrodus*, welche Gattung er 1889[1]) wesentlich auf Grund der Mikrostruktur der Zähne errichtet hatte. Bei den typischen Formen sind die Spitzen der Zähne auch bedeutend kürzer, gedrungen-kegelförmig, ihre Runzeln weniger zahlreich und nicht durchlaufend. Die histologische Beschaffenheit ist von Jaekel genau beschrieben und abgebildet. „Während bei *Acrodus* und *Hybodus* das Dentin nur eine sehr schmale Schicht über dem Vasodentin bildet, nimmt dasselbe bei *Polyacrodus* fast die ganze Krone ein und bildet fast ausschließlich die Spitzen, indem es nicht nur nach oben von ein bis zwei Zentren radial ausstrahlt, sondern auch nach unten eine schmale Dentinzone bildet, welche dann zu dem darunter liegenden Vasodentin den Uebergang bildet.“ Ich habe von *Hybodus Hauffianus* reichliches Material an Zähnen untersucht, das mir besonders die eine große Tübinger Platte lieferte. Ihre Mikrostruktur ist die des echten *Hybodus*, ganz entsprechend den Jaekelschen Abbildungen. Die Bezeichnung als *Polyacrodus* erscheint also nicht gerechtfertigt, zumal auch in der äußeren Form Variationen vorkommen, je nach der Stellung im Kiefer, die sie eng mit *H. reticulatus* etc. verknüpfen. Im übrigen wird man nicht nur der äußeren Form der *Hybodus*-Zähne, sondern auch der geringeren oder stärkeren Entwickelung des Dentins wohl eine größere Variationsbreite zuerkennen müssen.

Die Morphologie der Gattung *Hybodus*, deren Arten anfänglich nach Flossenstacheln und Zähnen unterschieden wurden, ist zuerst von A. Smith Woodward gefördert[2]). Seine wertvollen Beobachtungen sind im Catalogue of Fossil Fishes, Vol. I, zusammengefaßt.

1) Abhandlungen zur geol. Spezialkarte von Elsaß-Lothringen, Bd. 3, Heft IV. Die Selachier aus dem oberen Muschelkalk Lothringens. pag. 321.

2) Quenstedt, dem mehrere Stücke aus Holzmaden vorlagen, hat sich auf wenige Worte im „Jura“ und in der Petrefaktenkunde beschränkt: Jura. 1858. t. 7 f. 1; Petrefaktenkunde. 3. Auflage.

An einem *Hybodus medius* Ag. aus dem unteren Lias war die Gestalt der Unterkiefer und des Palatoquadratum in ungefähren Umrissen festzustellen, vor allem auch die Persistenz der Chorda dorsalis. Ein Kopf eines *Hybodus Delabechei* (unterer Lias) zeigt, obwohl verdrückt, die Kopfstacheln in situ (2 Paar), Mundspalte, Orbita, und in der Haut, welche alle Knorpel überzieht, deutliche Chagrinkörperchen. Die Rekonstruktion des Gebisses ermöglichte ein anderer Kopf von *Hybodus medius*. Ein ausgezeichnet erhaltener Kopf von *H. basanus* aus dem Wealden lehrte außer den Proportionen etc. die 5 Kiemenbogen, Basihyoid und Ceratohyalia kennen.

Einen wesentlich größeren Teil des Körperbaues ließen die neuen Holzmadener Funde übersehen, die E. Fraas[1]) beschrieb, auch trat hier vieles klarer heraus als an den englischen Stücken. Die Oberseite des Schädels, die Wirbelsäule zwischen 1. und 2. Dorsalflosse, der Schultergürtel und die allgemeine Form der Dorsalflossen wurden präzisiert.

Campbell Browns Arbeit[2]) brachte neu hinzu die genaue Kenntnis der männlichen Beckenflosse der schwäbischen Liasart. Nach einem wertvollen Funde im Solnhofener Kalk (*H. Fraasi*) wurde nunmehr auch der genaue Umriß einer anderen Art bis hinter die 2. Dorsalflosse bekannt. Die Umrisse und wichtigsten Eigenschaften des Knorpelcraniums, das Hyomandibulare, die 5 Kiemenbögen, der Schultergürtel, die Brustflosse, die beiden Rückenflossen nebst den knorpeligen Stützelementen, die Neuralbögen, die Rippen und die unteren Bögen in der Gegend zwischen Brustflosse und Becken, Chagrin und Seitenlinie waren von der Solnhofener Form jetzt gut oder hinreichend bekannt.

Was immer noch fehlte, war ein Habitusbild eines ganzen *Hybodus*[3]), an dem auch Schwanz und Analflosse erhalten waren, eine nähere Kenntnis der Wirbelsäule im Schwanz und hinter dem Kopfe, der knorpeligen Anlage der Brustflosse und der Beckenflosse beim Weibchen. Für die Kenntnis der Liasart allein war noch mehr nachzuholen; hier war der innere Bau fast aller Flossen, das Detail der Wirbelsäule, das des Kopfes zum großen Teil und noch manches andere unbekannt. Das neue Stück der Tübinger Sammlung (Platte I) ermöglicht, fast alle Punkte klarzustellen; die aus älterer Zeit stammenden Stücke (II—IV) ergänzen unsere große Platte besonders in Bezug auf die Form der Schädelknorpel. Ich beginne mit der Beschreibung des Taf. I [XI] dargestellten großen Skelettes.

Die Körperform.

Der Schwerpunkt des Körpers ist bedeutend nach vorn gerückt. Ein dicker Kopf und ein kräftiger Thorax bilden den vorderen Abschnitt; dann verdünnt sich der Rumpf und läuft in einen schmalen, dünnen Schwanz aus.

Zwei Dorsalflossen von ziemlich gleicher Größe, mit kräftigen Stacheln belegt, von denen der vordere der kräftigere ist, sind den paarigen Flossen opponiert. Die zweite Rückenflosse steht aber merklich weiter zurück als die Beckenflossen.

Die Brustflossen sind schmäler und länger als die breit-dreiseitigen Beckenflossen.

Die Afterflosse ist dem unteren Lappen der Schwanzflosse benachbart und bildet eine Abgliederung derselben.

1) E. Fraas, Neue Selachierreste aus dem oberen Lias von Holzmaden. Jahreshefte d. Württemb. Ver. f. Naturkunde. 1889.

2) Campbell Brown, Ueber das Genus *Hybodus*. Palaeontographica Bd. 46. 1900. pag. 149 ff. t. 15, 16.

3) Die inzwischen von O. Jaekel gegebene Rekonstruktion von *Hybodus Hauffianus* bedarf in einigen Punkten einer Korrektur und darf nicht ohne weiteres bei Vergleichen mit anderen Typen von Haifischen zu Grunde gelegt werden. Ich halte auch den Versuch durch einen Vergleich zwischen *Pleuracanthus* und *Hybodus* die Fortschritte der Selachier-Organisierung klarzulegen, insofern nicht für einwandsfrei, als beide Typen viel zu hoch spezialisiert sind.

Der Schwanz ist deutlich nach oben gebogen, und die Chorda läuft hoch in den oberen, schmalen Schwanzlappen hinein.

Das Tier liegt auf der rechten Seite; der vordere Teil ist etwas gekrümmt und daher leicht verschoben, so daß man relativ mehr vom Unterkiefer als vom Schädel sieht. Durch einige Zähne wird die Lage der Mundspalte genau angegeben. Die Haut, welche durch das Chagrin als solche markiert wird und danach in ihrer Ausdehnung kontrolliert werden kann, ist wohl hauptsächlich die der rechten Seite.

Die Gegend des Magens ist, wie auch bei einigen anderen Stücken, durch macerierte Tintenfische gekennzeichnet. Der Körper ist der eines Weibchens, wie aus dem Bau der Beckenflosse unmittelbar erhellt; Pterygopodien und Kopfstacheln fehlen ihm.

Die Haut.

Die Haut ist am ganzen Körper, mit Ausnahme des Kopfes, erhalten, aber meist von der Innenseite zu sehen, d. h. die Haut der linken Körperhälfte ist, wie ja schon aus der Klarheit des Knorpelskelettes hervorgeht, meist abgesprungen oder schon bei der Maceration im Schlamm von der frei liegenden Oberseite entfernt.

Zahllose Chagrinkörperchen oder Plakoidschüppchen sind ihr eingelagert, welche die bekannten Formen zeigen. Sie sind dichter gestellt an den Flossen, etwas weiter am Rumpfe.

Die hinter dem Kopfe stehenden Chagrinkörperchen sind häufig dreispitzig, d. h. wohl aus der Verschmelzung von normalen, einfach konischen Hautzähnchen hervorgegangen; die Spitzen sind stets radial gefurcht.

Die dermalen Sinnesorgane.

Ein Lateralkanal ist von der Schwanzspitze an nachweisbar und läuft etwa in der Mitte der Seiten als Seitenlinie bis unterhalb der 2. Dorsalflosse; von hier ab ist seine Bahn verwischt. Dagegen wird unter ihm die Spur eines zweiten Kanals sichtbar, der bis über die Beckenflosse hinaus verfolgt werden kann. Dieser Kanal wird der gegenüberliegenden Seite angehören und ist nur durch Druck mit dem ersterwähnten in eine Ebene zu liegen gekommen. Es läßt sich das mit dem normalen Auftreten nur einer Seitenlinie bei Haien in Einklang bringen.

Im Kopfskelett ist die den Knorpel überlagernde Haut völlig zerstört, und damit ist auch die Spur der Kanäle verwischt.

Campbell Browne beobachtete bei dem Solnhofener *Hybodus* zwei hinter dem Kopf schräg über den Rücken verlaufende Kanäle, von denen der vordere nochmals gegabelt ist. Er bezeichnet diese Vorkehrungen noch als Schleimkanäle.

Die Kanäle sind in ihrem Verlaufe gefestigt dadurch, daß wie bei einer Ambulacralfurche sich Plättchen von beiden Seiten über die Rinne herüberlegen. Sie scheinen knorpeliger Natur gewesen zu sein, während bei den recenten Selachiern die Wandung von kontinuierlichem Bindegewebe gebildet wird, mit Ausnahme der Rochen.

Allem Anschein nach waren die Kanäle nach außen offen, wie man es bei Holocephalen sieht, also eigentlich noch tiefe Rinnen, die erst in einem phylogenetisch späteren Stadium sich zu Kanälen schließen [1]). Aehnliches Verhalten stellte A. Smith Woodward bei *Squaloraja* aus dem englischen

1) Unter lebenden Haien haben *Echinorhinus* und *Chlamydoselache* offene Seitenkanäle. Vergl. Solger, Archiv mikrosk. Anat. Bd. 17. 1880. pag. 96. Garman, Bull. Mus. Compar. Zool. Harvard Coll. Fol 12. 1885. No. 1. pag. 3. Den Seitenwandungen fehlen aber die verkalkten Plättchen.

Lias fest, während bei *Mesiteia sahelalmae* (obere Kreide des Libanon), einer Scylliide, verkalkte Ganzringe den Kanal umschlossen.

Da *Squaloraja* jetzt von den Selachiern entfernt und zu den Chimäriden gestellt ist, braucht die Aehnlichkeit im Bau ihrer Seitenlinie hier nicht weiter in Betracht zu kommen.

Bezahnung.

Die Zähne haben große Aehnlichkeit mit denen von *Hybodus Delabechei* (cf. Woodward, l. c. t. 10, f. 1—5). Die Spitzen sind relativ gedrungen, mit scharfen, etwas unregelmäßigen Rippen resp. Runzeln. Die Zahl der Seitenspitzen steigt bis auf 4, erreicht aber nicht die Zahl wie bei *H. raricostatus* (7—8). Die mittleren Zähne haben immerhin eine recht schlanke Mittelspitze, und an ihnen sind die Runzeln auch regelmäßig gestellt und fast gleichmäßig lang.

Die Mikrostruktur entspricht der von *Hybodus* im Sinne Jaekels.

Das Vasodentin zieht sich hoch in die Spitzen hinauf und ist umgeben von einer Zone echten Dentins; die durch ihre helle Farbe auffallende äußerste Hülle scheint echter Schmelz zu sein.

Ein volles Gebiß dieser Art ist bisher nicht bekannt bez. nicht entblößt. Eine große Menge einst zusammenhängender Zähne ist über die eine Tübinger Platte zerstreut; von diesen habe ich mein Material entnommen.

Das Skelett des Kopfes.

An dem großen, auf Taf. I [XI] abgebildeten Exemplar ist der ganze Kopf, Cranium, Palatoquadratum, Unterkiefer, Hyoidbogen und Kiemengerüst im Zusammenhang und im ganzen trefflich erhalten. Es bedurfte allerdings einer Nachpräparierung, da Herr Hauff in diesem am schwersten verständlichen Abschnitt des Skelettes mit Zurückhaltung vorgegangen war. Da das Bild sich etwas verändert hat (Taf. I [XI] ist kurze Zeit nach der Ablieferung des Stückes aufgenommen), so habe ich den Kopf nochmals und in etwas größerem Maßstabe auf Taf. II [XII] zur Darstellung gebracht.

Das Cranium ist im Schlamm derartig gedreht, daß es etwas unter das Palatoquadratum geraten ist und man schräg auf die Oberseite sieht. Auch der Kiemenkorb ist in entsprechender Weise verlagert, und es liegen daher die oberen Bogenstücke der rechten Seite vor denen der linken, anstatt direkt unter ihnen.

Die große Präfrontallücke liegt scharf abgegrenzt ungefähr vertikal über der Kiefersymphyse und dem vorderen Ende der Mundspalte. Die verschmälerte Schnauze des Kopfes überragt also immerhin nicht unbedeutend die Mundöffnung. Von der Schnauzenspitze bis zur Präfrontallücke steigt die Umrißkurve des Craniums ziemlich steil, dann verläuft sie offenbar flacher.

Die Parietalgrube ist deutlich erkennbar als eine breite Einsenkung, dagegen fehlen die tiefen Furchen, welche den schon bekannten *Hybodus*-Cranien ein so charakteristisches Aussehen verleihen. Ihr Fehlen kann nicht auf die Erhaltung geschoben werden, die Schädeldecke ist hier unverletzt und wenig verdrückt, wohl aber in der Mittelregion deutlich gewölbt. Vielleicht spielen hier Geschlechtsunterschiede ein, denn die erwähnten Schädelreste gehören sämtlich zu männlichen Exemplaren.

In der Gegend des Foramen magnum ist der Hinterrand des Craniums eingebuchtet, dann tritt er in zwei deutlichen Fortsätzen vor, welche als Processus paroccipitales bezeichnet werden können. Auf diese folgt wiederum eine breit eingebuchtete Stelle und dann die Gegend der Hyomandibular-Gelenkung, über die ein anderes Stück noch weiteren Aufschluß gibt. Hier springt ein breiter Fortsatz vor, der

nicht allzu weit vom Proc. postorbitalis getrennt ist. Der Zwischenraum zwischen beiden wird durch das in situ angelagerte Hyomandibulare etwas verdeckt, ist aber offenbar ebenfalls durch eine stark einspringende Kurve gekennzeichnet.

Von den Augenhöhlen ist nur der obere Rand (Supraorbitalwulst) sichtbar, der sich zwischen den Proc. prae- und postorbitales spannt. Das Palatoquadratum ist hier bedeutend nach oben verschoben und verdeckt die Gegend des Proc. praeorbitalis, während das Gelenk mit dem Proc. postorbitalis frei zu Tage liegt.

Das Palatoquadratum erhebt sich zu zwei Fortsätzen, von denen der breitere hinten eine direkte Gelenkung mit dem Proc. postorbitalis vermittelt; sie liegt in der vorderen Hälfte dieses Fortsatzes. Der vordere Fortsatz ist nicht so breit und dürfte ligamentös (durch ein Ethmopalatinligament) mit dem genau korrespondierenden Proc. praeorbitalis verbunden gewesen sein. Eine sigmoidal geschweifte Leiste verläuft von ihm nach hinten und unten, zum Unterkiefergelenk. Als Reste von Lippenknorpeln fasse ich einen isolierten Knorpelwulst auf, welcher dem Unterrande des Palatoquadratum parallel gelagert ist.

Der Unterkiefer der linken Seite ist in seiner ganzen Ausdehnung frei sichtbar. Der Hinterrand verläuft von dem ausgehöhlten Gelenk steil nach unten, der Unterrand ist sehr konvex, und die größte Höhe des Astes liegt in der hinteren Hälfte. Nach vorn ist er stark verschmälert.

Das Hyomandibulare begrenzt in natürlicher Lage die Spritzlochgegend (Spalte) nach hinten; es ist nach unten verschmälert und endigt mit einem dicken Knorpel. Von Brown ist eine analoge Verdickung am Hyomandibulare beobachtet und beschrieben, und ich schließe mich hier seiner Deutung an. Sie ist an unserem Stück nicht ganz sicher, weil gerade hier Sprünge auftreten, unter denen sich auch eine natürliche Abgliederung dieses verdickten Stückes verbergen könnte.

Hinter dem Hyomandibulare zählt man deutlich fünf[1]) flache, breite untere Stücke der Kiemenbögen, die nach vorn geneigt sind, entsprechend der Lage des Hyomandibulare, fünf längere, verbogene und scharf zurückliegende obere Bogenstücke, deren vorderstes und breitestes so dicht an die der rechten Seite gepreßt ist, daß man es zunächst zu diesen zu rechnen geneigt ist, und die letzte, große Copulaplatte oder das Cardiobranchiale. Reste von Copularien sind zu unregelmäßig gelagert, als daß ihre Beschreibung Wert hätte.

Das Tübinger Stück läßt den Gesamtumriß des Schädels, die Lagebeziehungen der großen Abschnitte und des Hyomandibulare und die Zahl und Form der Kiemenbögen mit hinreichender Genauigkeit erkennen, so daß die Kenntnis des oberliassischen *Hybodus* dadurch zu einem gewissen Abschluß gelangt. Für die Einzelheiten liegen eine Anzahl anderer Stücke vor, über die zum Teil schon E. Fraas und C. Brown berichtet haben. Es sei hier nur noch auf drei Platten der Tübinger Sammlung verwiesen, welche wichtigere Ergänzungen bringen.

Die eine Platte (II, Original zu Quenstedt, Jura, pag. 227 und t. 27 f. 1) enthält Teile eines großen männlichen *Hybodus*. Zähne sind in Menge über die ganze Fläche zerstreut[2]). Nach Opferung

1) Bei dieser Gelegenheit sei betont, daß die Fünfzahl der Kiemenbogen bei dem noch bedeutend älteren *Pleuracanthus* von mir an einwandfreiem Material beobachtet ist. Was K. Fürbringer forderte, eine Nachprüfung meines Befundes, ist durch Jaekel erfüllt. Auch Reis hat sich in seinen Ausführungen über die mechanische Veranlassung für die Variabilität der Kiemenzahl uns angeschlossen. Fürbringer, Beitr. z. Kenntnis des Visceralskeletts der Selachier. Morpholog. Jahrb. 1903. pag. 413. Reis, Das Skelett der Pleuracanthiden. Abh. Senckenberg. Ges. Bd. 20. 1897. H. 1.

2) Auch an diesem Stück sind Hautzähnchen an mehreren Stellen zu beobachten, wie das Quenstedt schon angibt. E. Fraas hat gemeint, daß Quenstedt sich durch die Kalkplättchen des verkalkten Knorpels habe irreleiten lassen. Dies war an sich kaum anzunehmen, da Quenstedt schon vor langen Jahren (1852) die Kalkscheibchen richtig charakterisierte und dabei auf die grundlegende Arbeit von Johannes Müller verwies.

einzelner, unbedeutender Knorpelplättchen ließen sich Cranium (von oben), Palatoquadrata, Hyoide und Unterkiefer vorzüglich freilegen. Das Cranium ist leider nur bis zum Beginn der Präfrontalgrube

Fig. 1. Teile des Schädels eines männlichen *Hybodus Hauffianus*. Dazwischen liegende Fragmente von Knorpeln und Zähnen sind aus dem photographischen Bild durch Aetzung entfernt. *C* Schädeldach, *P* Palatoquadratum, *M* Unterkiefer, *L* Lippenknorpel, *H* Hyoid, *Hm* Hyomandibulare (verquetscht und rudimentär), *Br* Teile des Kiemengerüstes, *p* Parietalgrube. Sehr verkleinert. Orig. in der Sammlung des geolog. Instituts in Tübingen.

erhalten, eine Eigentümlichkeit der meisten bisher bekannten Stücke. Die Parietalgrube ist eine relativ kleine, runde Senke. Vor ihr liegen zwei tränenförmige, nach hinten verbreiterte und vertiefte Gruben, welche durch eine scharfe Furche getrennt sind. Zwei Foramina liegen seitlich der Parietalgrube, etwas nach vorne gelagert. Dieselben Beobachtungen hat E. Fraas an seinen Stücken gemacht, und ein anderes Tübinger Stück (III), ebenfalls zu einem Männchen gehörig, zeigt dasselbe Verhalten.

Die vierte Platte (IV), von einem sehr großen Exemplar herrührend, bringt die Basis des Schädels, die sogenannte Basalplatte (Basilarplatte, d. h. die verwachsenen Parachordalia), von unten. Diese war bisher nicht bekannt.

Scharf tritt die zweiteilige Gelenkpfanne heraus, welche beweist, daß nicht nur das Hyomandibulare, sondern auch das Palatoquadratum in seinem hinteren Teil am Schädel artikulierte. Das stimmt zu dem Befunde an dem ganzen Skelett, wo man das Palatoquadratum in situ am Schädel haften sieht. Die Hinterseite ist zwischen der Gelenkpfanne und dem Occiput zweimal ausgerandet. In der Tiefe dieser Bögen münden Glossopharyngeus (vorn resp. lateral) und Vagus (hinten resp. medial), die von hier zur Muskulatur der Kiemenbögen ziehen.

Das Palatoquadratum ist auf der Tübinger Platte II von der Innenseite sichtbar, in ausgezeichneter Erhaltung. Die ovale Marke vorn bezeichnet die ligamentöse Verbindung mit dem Palatoquadratum der anderen Seite. Hierdurch besonders ist die Fläche des Knorpels als mediale gekennzeichnet. Die Muskelleisten am hinteren Ende müssen daher auf Teile des Constrictor bezogen werden, während die Leisten der Außenseite (Taf. I [XI] und II [XII]) zu dem Levator maxillae in Beziehung stehen.

Die Unterkiefer auf Platte II und III haben genau die Form, welche oben nach dem großen Stück (I) geschildert wurde.

Die auffallend entwickelten Gelenkgruben des Schädels lassen derbe, dicke Hyomandibularia voraussetzen, wie sie unser Prachtstück auch deutlich zeigt. Campbell Brown hat nach einer Berliner Platte die langen Hyoide als Hyomandibularia gedeutet. Auch die Tübinger Platte II enthält diese Hyoide, von den Hyomandibularien leider nur die Gelenkenden, jedoch wurden durch die Untersuchung des auf Taf. I [XI] abgebildeten Stückes die Zweifel beseitigt.

Fig. 2. Basalplatte von *Hybodus Hauffianus* von der Unterseite. Etwas unter ½ nat. Gr. Orig. in der Sammlung des Geologischen Instituts in Tübingen.

Die Notidaniden haben opistharthrische und autostylische Verbindung des Palatoquadratums mit dem Cranium. Die hintere, untere Fläche des Postorbitalfortsatzes ist in dieser Funktion gelenkartig ausgebildet; das Hyomandibulare ist nur ligamentös mit dem Cranium verbunden. Der Processus orbitalis des Palatoquadratums ist sehr klein.

Bei *Hybodus* sind die Verbindungen wesentlich andere. Der Processus orbitalis ist sehr stark und übernimmt die kraniale Verbindung, welche aber ligamentös bleibt, nicht gelenkartig wird. Die Verbindung des quadratalen Abschnittes wird nicht gelöst, aber das Hyomandibulare erhält doch schon im wesentlichen die Funktion, die es z. B. bei *Scymnus* ausübt; es gelenkt mit dem Cranium proximal, mit dem Kieferbogen distal. *Hybodus* ist also in dieser Beziehung moderner als die Notidaniden. Es scheint mir überhaupt angezeigt, die Beziehungen zu *Scymnus* und den Spinaciden stärker hervorzuheben, als meist geschieht.

Lippenknorpel.

Der wulstige Knorpel an dem Unterkiefer auf Platte II ist wohl zweifellos ein Lippenknorpel. Es bestätigt dies unsere Auffassung ähnlicher Knorpel an dem Palatoquadratum des großen Skelettes (I).

Das Auftreten von Lippenknorpeln bei dem liassischen *Hybodus* ist von Interesse, ohne daß ich daraus Schlüsse über die Bedeutung und Ableitung dieser Gebilde ziehen möchte. Bei *Pleuracanthus* scheinen sie zu fehlen; an dem guten Material der Jordanschen Sammlung, speziell an dem von mir präparierten sogenannten „Jordanschen Prachtstück“ beobachtete ich keine Spur; auch Reis und

Jaekel kommen zum gleichen Resultat. Die Darstellung von Fritsch, die auf undeutlichem Material basiert, kommt demgegenüber kaum in Betracht.

Gegenbaur läßt die Möglichkeit zu, daß im weiteren Verlaufe der Entwickelung die Maxilla superior sich als Belagknochen auf einem der Labialknorpel bildet, und zieht als Stütze das Verhalten von *Spatularia* heran. „Die erste Entstehung dieses Knochens (Maxilla) ist also nach dieser Deutung an einen Labialknorpel geknüpft."

Ist das richtig und ist andererseits sicher, daß *Pleuracanthus* keine Labialknorpel besaß, so würde bei diesem mit den Labialknorpeln auch die morphologische Basis für das Maxillare verloren gegangen sein. Mir will eine derartige Deutung etwas gezwungen erscheinen.

Die Acanthodier besitzen keine Lippenknorpel, nach Reis. Dagegen deutet Jaekel an einem *Ianassa*-Stück der Haller Sammlung zwei neben der Mundspalte liegende schwach verkalkte Knorpel als solche[1]).

Jaekel, der anfänglich, nach seinen Studien an *Pleuracanthus*, ein Gegner der Kiemenbogenhypothese war, ist seitdem ein Anhänger. Aus paläontologischem Befunde ist hierüber vorläufig nicht zu entscheiden, auch nicht darüber, ob Formen ohne Lippenknorpel, wie *Pleuracanthus* und *Cladodus*(?), als spezialisiertere aufzufassen sind.

In neuester Zeit hat Jaekel seine Theorie der Lippenknorpel noch weiter ausgebaut und sich dabei auf eine von ihm beobachtete Gliederung des *Acanthodes*-Kiefers bezogen[2]).

Die Umrißform des *Acanthodes*-Kiefers läßt nicht nur einen Vergleich zu mit dem Selachier-Palatoquadratum, sondern läßt auch eine ebenso umrissene einheitliche Knorpelmasse als Grundlage voraussetzen. Daß diese sich in drei Stücke zerlegt, kann gewiß auf ein ursprüngliches Verhalten zurückdeuten, aber notwendige Annahme ist das nicht. Es kann auch eine Neuerung vorliegen. Und daß nun diese drei Stücke sich auf zwei verschiedene Kiemenbögen verteilen, zwei mit dem hier zweiteiligen Unterkiefer einen Bogen bilden, das dritte als labiales Bogenstück mit den Labialknorpeln zusammengebracht wird, stützt sich auf sehr schwer zu beweisende Prämissen.

Die ursprünglich vierteilige Gliederung des Visceralbogens ist unbewiesen und die Natur der Labialknorpel eine ganz strittige. Hat doch auch Gegenbauer selbst die von ihm gekennzeichnete typische Gliederung als einen sekundären Erwerb aufgefaßt[3]) Ontogenetisch ist die Zweiteilung in einen epibranchialen und einen ceratobranchialen Abschnitt das, wie es scheint, allein beständige Verhalten. Sehr frühe entwickeln sich dann über jedem Epibranchiale kleine Pharyngobranchialia (Parker, Balfour). Beim Hyoidbogen schiebt sich' im Gegensatz hierzu ventral eine flaches Basihyale ein (bei *Scyllium canicula*, nach Parker).

Jaekel hat mit Recht betont[4]), daß der einheitliche Knorpel oft heterogene Anlagen vereinigt und durchaus nicht immer eine primitive Stufe anzeigt. Aber der von ihm geschilderten Dreiteiligkeit des knorpeligen *Acanthodes*-Kiefers lege ich eine so fundamentale Bedeutung nicht bei. Man braucht sich

---

1) Zeitschr. d. Dtsch. geol. Ges. 1899. pag. 269. t. 15 f. 1.

2) Zeitschrift der Deutschen geol. Ges. 1899. *1—4*. Auch das Complementare des Unterkiefers wird von Jaekel mit dem Labialknorpel in Verbindung gebracht (Sitz.-Ber. Naturf. Freunde 1905. No. 4).

3) Vergl. Anatomie der Wirbeltiere. 1898. „Die Gliederung der Bogen ist also keine den Bogen an sich zukommende Eigenschaft, sie entsprang vielmehr aus der Anpassung dieser Skelettteile an die kaudalwärts sich verengernde Kopfdarm- oder Kiemenhöhle etc."

4) Zeitschrift Dtsch. geol. Ges. 1899. 2.

nur z. B. die ganz cänogenetische Aufteilung des Knorpels in der Ichthyosaurier-Extremität zu vergegenwärtigen. Es ist gar nicht zu umgehen, für diese einen einheitlichen Knorpel anzunehmen. Man beachte dann, wie verschiedenartig dieser sich gliedert in der Hand eines *I. communis* und eines *tricissus* etc., wie sich selbst Knochenzentren entwickeln, die ganz abseits der sog. Fingerstrahlen, zwischen Polygonalplatten eingeschaltet erscheinen. Ursprüngliche Beschaffenheit der Ahnen und Vererbung haben gewiß auch hier eine richtende, herrschende Bedeutung, aber die Einschmelzung zu einem einheitlichen Knorpel bringt es mit sich, daß manche Neuerungen und Abschweifungen in seine Differenzierung einspielen [1]).

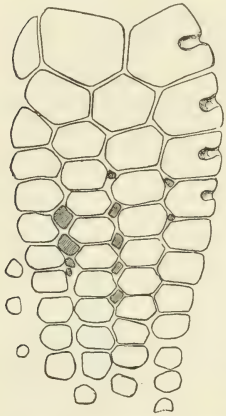


Fig. 3. Vorderpaddel von *Ichthyosaurus quadriscissus* Qu. mit auxiliaren Knochenplatten. Orig. in der Samml. des geologischen Instituts in Tübingen.

Nachdem Karl Fürbringer die Lippenknorpel auch bei *Chlamydoselache* und *Heptanchus* nachgewiesen hat, scheint deren Ausbildung als eine Eigentümlichkeit aller bekannten lebenden Haifische erwiesen; sie sind also für diese, wie Karl Fürbringer sich ausdrückt, typische Gebilde, und ihr Fehlen bei älteren Haifischen wie *Pleuracanthus* muß als eine wichtige Abweichung registriert werden. Aber diese Abweichung kann zwei Gründe haben. Entweder sind, und das nimmt Karl Fürbringer an, Rudimente verloren gegangen, oder aber die Entwickelung der Lippenknorpel hat noch gar nicht eingesetzt. Das heißt, sie für eine Neubildung erklären. Die Ansicht Joh. Müllers war dies ganz entschieden. Für einen Schluß von solcher Tragweite liegt noch kein paläontologisches Material vor, aber das sei doch betont, daß bisher nur die spezialisierte, neodyadische *Janassa* Lippenknorpel erkennen ließ, bei *Pleuracanthus* und *Acanthodes* ihr Fehlen beobachtet ist, und daß Liasformen, wie *Hybodus*, diese Knorpel zwar zeigen, aber sicher nicht in höherer Ausbildung als moderne Typen von Selachiern.

Man könnte versucht sein, unter ähnlichem Gesichtswinkel den Unterschied in der Zahl der Kiemenbögen bei *Pleuracanthus*, *Hybodus* auf der einen, *Notidanus*, *Chlamydoselache* auf der anderen Seite zu betrachten.

Jedenfalls haben wir allen Grund, voraussetzungslos an die Frage heranzutreten, welche Entwickelungsrichtung im Skelettbau der Haifische steckt.

Die Wirbelsäule.

Die Gliederung der Wirbelsäule ist durch die Bogenteile und Anhänge gegeben, eine Differenzierung der Chorda und Verkalkung der Wirbelkörper hat nicht stattgefunden.

Zwischen der 1. Dorsalis und dem Kopfe stehen die Bogenteile gedrängt; außer den Neuralien scheinen Interkalarstücke entwickelt, die sich eng an jene anschließen. An beiden können Nervenperforationen erkannt werden. Untere Bögen fehlen.

Dann folgt eine Thorakalregion mit langen Rippen. Ich zähle 14 derselben. Die Bogenteile

1) Ueber die Variabilität des Knorpelskelettes auf weiterer Grundlage cf. auch R. Burckhardt, *Laemargus*. Anat. Anz. 1900. pag. 488.

sind bedeutend flattriger als im vorderen Teile, jedoch sind Interkalarstücke noch vorhanden und besonders unter der Dorsalis I zu kräftigen Platten entwickelt.

Hinter den rippentragenden Wirbeln folgen bis zur 2. Dorsalflosse 24 Wirbel mit paarigen Hämapophysen, welche durch eine Verschiebung des Tieres auseinandergedrängt sind, aber in zwei genau korrespondierenden Reihen liegen. Sie sind nicht halb so lang wie die Rippen, aber ihnen offenbar homolog.

Die Bogenteile bestehen aus schmalen Neuralien, je zwei über jedem Wirbel deutlich getrennt; Intercalaria fehlen. Die Neuralia nehmen etwas, die Hämapophysen sehr rasch an Größe ab.

Zwischen Dorsalis II und der Schwanzflosse sind die Bogenteile kaum vorhanden. Die Neuralia sind schmale, paarige Knorpelstäbe, Hämapophysen fehlen. Da die Erhaltung des ganzen Tieres eine so vorzügliche ist, liegt keine Zufälligkeit der Fossilisation vor; ein in München befindliches Stück stimmt vollkommen überein. In der Schwanzflosse verschwinden die Neuralia. Unter der Chorda sind wieder die Hämapophysen als starke Knorpelspangen entwickelt, die über dem unteren Flossenlappen am längsten sind und von hier aus nach vorn und nach hinten an Größe abnehmen. Sie sind paarig angelegt.

Die oft gehörte Behauptung, daß *Hybodus* nur mit *Cestracion* verglichen werden könne, findet ihr starkes Hindernis in den gänzlich verschiedenen Verhältnissen der Wirbelbildung, die schon in jurassischer Zeit bei *Cestracion* einen abgeschlossenen, bei *Hybodus* einen ganz unfertigen, aber zugleich spezialisierten Charakter trägt. Ich bilde, um einen Vergleich zu ermöglichen, das gut erhaltene Exemplar eines *Cestracion falcifer* ab, das unsere Sammlung aus dem oberen weißen Jura von Solnhofen besitzt (Taf. IV [XIV]).

Palaeospinax im Lias und *Synechodus* aus der Kreide stehen sehr nahe; die asterospondyle Bildung der Wirbel ist bei jenem schwächer ausgeprägt, bei diesem sehr deutlich. Die *Cestracion*-Art des oberen Jura hält in dieser Beziehung die Mitte; auch auf der Abbildung Taf. IV [XIV], Fig. 2 erkennt man die seitlichen Leisten am Wirbel, welche durch die asterospondylische Verkalkung hervorgerufen werden.

Die unpaaren Flossen.

1. Rückenflossen.

Die vordere Dorsalis (Taf. III [XIII]) ist etwas kleiner als die hintere, besitzt aber den größeren Stachel, dessen obere Spitze zugleich die Spitze der häutigen Flosse ist.

Als Träger des Stachels dient eine große Knorpelplatte, welche ihm im Wurzelteil anliegt und bis etwa zur Hälfte der Länge hinaufreicht. Ihr schließt sich ein strahlenförmiges Gebilde an, das aus 2 isolierten, im Winkel zueinander stehenden Stäben besteht, von denen der proximale der weitaus kürzere ist. Die unter ihm befindlichen Neuralteile der Wirbel sind stärker nach rückwärts geneigt als sonst in der Wirbelsäule und deutlich von den Knorpelstützen der Flosse geschieden.

Die hintere Dorsalis ist kompliziert gebaut. Auch hier tritt als Stütze und Fortsetzung des Flossenstachels ein großes dreiseitiges Knorpelstück auf, welches von der proximalen Wurzel des Stachels an bis zur Hälfte der Höhe an ihm haftet. Darunter liegen, deutlich getrennt, die zurückgebogenen Bogenteile der Wirbelsäule.

Nach rückwärts reihen sich an die Knorpelplatte deutliche Radien; wenn man diese Teile isoliert fände, würde man sie mit der Beckenflosse fast verwechseln können. Vier kurze Radien setzen sich direkt an die Knorpelplatte, die übrigen fünf scheinen in Beziehung zu einem gegliederten Hauptstrahl,

der von der Knochenplatte nach hinten zieht, zu treten, resp. besitzen in eine solche Reihe geordnete Basalstücke. Auch an dem Münchener Stück sind diese Knorpel nachweisbar, aber in etwas anderer Anordnung, wohl auch etwas verlagert und an Zahl reduziert.

Bei den Cestracioniden stehen Flossen und Stacheln in einem ganz anderen Verhältnis. Die weichen, flattrigen Flossen erheben sich viel höher als die relativ kurzen Stacheln, deren Spitzen sich vom Flossenrande frei machen. Sie können als Waffen funktionieren, aber schwerlich als Flossenspanner. Aehnlich wie bei *Cestracion* sind sie auch bei *Palaeospinax*. Bei allen sind sie der Wirbelsäule viel näher gerückt, so daß sie bei *Cestracion falcifer* fast auf dieser zu ruhen kommen, für ein Gebilde der Haut zweifellos ein sekundäres Verhalten.

2. Die Analflosse.

Die breit-dreiseitige, niedrige Flosse hat einen eigentümlichen Stützapparat. Ein dreiseitiger Knorpel trägt auf seiner oberen (proximalen) Seite drei andere Knorpelstücke, von denen das vordere das größte, das hintere das kleinste ist. Am Hinterrande inseriert ein einzelner Knorpelstab, von dem noch ein proximaler Abschnitt abgegliedert ist. In dieser ganzen Region ist die Wirbelsäule nur durch schwache, obere Bögen vertreten.

3. Die Schwanzflosse.

Die deutlich aufwärts gebogene Flosse ist im oberen Lappen von der Wirbelsäule durchzogen; der untere, spitz-dreieckige Lappen steht der Analis sehr genähert und ist von derselben Größe.

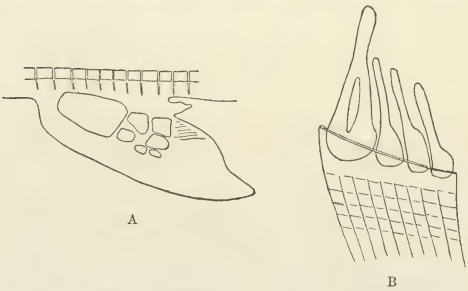


Fig. 4 A und B. A Analflosse von *Cestracion*, B Analflosse von *Polypterus bichir* (zum Vergleich der Stützelemente).

Von der Wirbelsäule sind nur untere Bögen bemerkbar, welche über dem unteren Lappen der Flosse an Größe enorm zunehmen und als Träger der Flosse bezeichnet werden können.

Die oberen Bögen setzen zuerst über dem unteren Lappen der Flosse ein als schwache, paarige Stücke, die unteren Stücke verlieren sich vor der Analis vollständig.

Verglichen mit *Cestracion* ist die Schwanzflosse ausgeprägter heterocerk, viel schlanker zugespitzt, und der untere Lappen ist geringer entwickelt. Die Analis schließt sich unmittelbar an die Caudalis an, während die Analis bei *Cestracion* durch ein auffälliges Diastema getrennt und mehr in die Länge als in die Breite gedehnt ist. Auch der Stützapparat ist verschieden.

Man kann auch Vergleiche mit *Pleuracanthus* ziehen. Diese vielbesprochene Gattung hat 2 Analflossen, deren hintere dem unteren Schwanzlappen bei *Hybodus* entspricht. Beide Flossen haben eine Anzahl knorpliger Stützen, deren Anordnung von Brongniart etwas kühn mit dem Gliedmaßenskelett der höheren Vertebraten in Zusammenhang gebracht wurde. Schwerlich traten auch die Flossen so

auffallend heraus, wie Brongniart, Fritsch und A. Smith Woodward (Guide. pag. 66) sie zeichnen. Diese gleichsam gestielten Anhänge sind mechanisch ganz unverständlich, und ich kenne kein fossiles

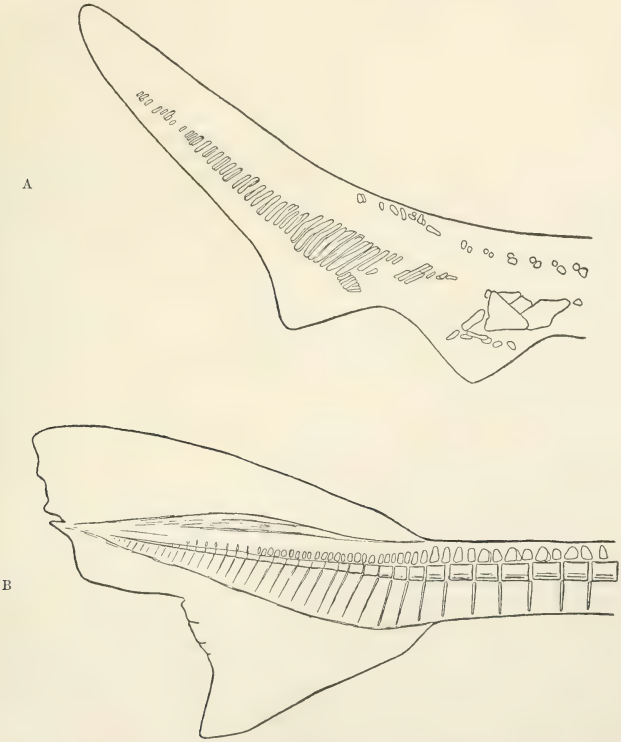


Fig. 5 A und B. A Schwanzflosse und Analflosse von *Hybodus Hauffianus*, B Schwanzflosse eines jungen *Cestracion (Heterodontus) Philippi*. Das Skelett derselben ist bei durchfallendem Licht gezeichnet, ohne die Haut zu entfernen. (Zool. Museum Berlin.)

Stück, das uns zu dieser Rekonstruktion zwänge. Zeichnet man sie, wie Döderlein (Foss. Wirbeltiere. pag. 533) es tut, so verlieren sie den auffallenden Habitus fast ganz. Man kann dann an die Knorpel-

bildungen im unteren Schwanzlappen und in der Analis bei *Hybodus* und *Cestracion* anknüpfen (vergl. Fig. 4A). Eine nähere Verwandtschaft liegt aber nicht vor.

Der Schultergürtel bildet eine einheitliche, derbe Spange, die hufeisenförmig gebogen und nach oben zugespitzt ist. Das Münchener Stück zeigt dies sehr gut, während an dem unserigen nur die linke Hälfte sichtbar ist. Sie ist, wenigstens im ventralen Teile, nach oben etwas verschwommen abgegrenzt, da sich hier die Knorpel des Kiemengerüstes darauf lagern, aber um so deutlicher erkennt man die Artikulationsstellen für die basalen Knorpel der Brustflosse, die in situ daran haftet.

Brustflosse.

Im basalen Teile der Brustflosse lassen sich als distinkte Knorpel unterscheiden (Taf. III [XIII]).

1. Ein Propterygium, an dem ein einziger Radius seine Stütze findet. Dieser längliche, unregelmäßig polygonale Knorpel ist etwas nach vorn konvex und bildet den proximalen Teil des Flossenrandes.
2. Ein Mesopterygium, welches 7 Radien trägt und den größten Knorpel der Flossenbasis darstellt.
3. Ein Metapterygium, das verquetscht ist und in seiner Form nicht ganz klar zum Ausdruck kommt. Es trägt nur wenige (?3) Radien und ist relativ klein.

Die Radien sind gegliedert, und zwar in einen kurzen proximalen Abschnitt und in einen längeren, zugespitzten distalen Teil. Sie füllen etwa das proximale Drittel der Flosse aus, welche schräg nach hinten gerichtet ist und sich stark verschmälert.

Die Beckenflosse.

Die rechte Beckenflosse ist von innen entblößt, die linke stark zusammengeschoben.

Ein einheitliches, dreiseitiges Knorpelstück stellt das Basale dar. An seine hintere Spitze legt sich der Hauptstrahl, dessen proximales Glied bedeutend verbreitert ist und seinerseits als Stütze für 3 Radien dient. Sieben andere Radien heften sich an die Unterseite der Basale. Sie füllen nur einen geringen Teil der häutigen Flosse aus, welche ein fast regelmäßig gleichseitiges Dreieck bildet.

Eine undeutliche Segmentierung des Basale könnte vermuten lassen, daß es durch Verwachsung der Radien entstanden ist; es würde dadurch an die Bildung bei den Stören erinnert. Aber auch bei *Cestracion* beobachtete ich ähnliche Teilungen.

Die Brustflosse weicht erheblich von dem Typus ab, den Campbell Brown an dem Solnhofener *Hyb. Fraasi* festgestellt und, zu früh verallgemeinernd, seiner Vergleichung mit anderen Flossenformen zu Grunde legte[1]). Das sogenannte Metapterygium hat dort eine ganz eigenartige, an einen Stachel erinnernde Ausbildung; es trägt keine Radien, und nach C. Brown diente es nur zum Durchschneiden des Wassers. Das wäre ja ein Teil der Funktion eines Stachels.

Nun ist aber das sogenannte Metapterygium ein deutliches Propterygium, die Flosse also im Schema invers dargestellt. Die Abbildung des Skelettes, t. 15 f. 1, läßt dies erkennen; eine Drehung der Flosse kann schon deswegen nicht vorliegen, weil sie noch mit ihren drei Gelenk-

1) Die biseriale Anordnung der Radialstücke in der Brustflosse des Solnhofener *Hybodus* scheint mir dadurch vorgetäuscht zu werden, daß Teile der linken Flosse durchschimmern. Die Rekonstruktion auf pag. 171 ist, auch abgesehen von der Verwechselung von Propterygium und Metapterygium, verfehlt.

flächen am Schultergürtel haftet und lateraler und medianer Rand leicht unterschieden werden können. Damit ist alles, was C. Brown über die Beziehung zu *Cladodus* und *Symmorium* sagt, hinfällig und insbesondere der Satz: „Wir haben hier eine natürliche Reihe, welche mit dem segmentierten Archipterygium bei *Pleuracanthus* beginnt; daraus entwickelt sich das segmentierte Metapterygium bei *Cladodus*, aus welchem das unsegmentierte Metapterygium bei *Symmorium* hervorgeht, dem dann als Endglied der Reihe das verkürzte und unsegmentierte Metapterygium bei *Hybodus* folgt."

Diese Reihe fällt, da Ungleichartiges, Propterygium und Metapterygium, verglichen wurde.

Bei unserem Exemplar ist das Propterygium fast genau wie bei *Acanthias* gebildet; sein Basale ist eine proximal erweiterte, nach vorn stark vorgezogene Knorpelplatte, an welche sich noch ein, vielleicht auch zwei kleinere Knorpel schließen, wenn man den distalen derselben nicht schon als einen etwas abgebogenen Radius des Mesopterygium betrachten will [1]).

Leider ist der Aufbau der Flosse im metapterygialen Abschnitt unklar. Von einer längeren segmentierten Achse kann aber schwerlich gesprochen werden. Diese würde man erkennen, da die Flosse in natürlicher Lage sich befindet und nichts zerstört ist. Die Radien lassen sich deutlich erkennen und begleiten den vorderen Rand der mesopterygialen Knorpel, ohne auf die hintere Seite überzugehen; sie stehen uniserial. Sehr bemerkenswert ist, daß dieses Knorpelskelett noch nicht die Hälfte der Flosse einnimmt; eine die Radienenden verbindende Linie schneidet im Bogen quer durch den Flossenkörper. Hornfäden durchziehen diesen reichlich, am Stuttgarter Exemplar besser zu erkennen als an unserem [2]).

In Gegenbaurs erstem Versuch [3]), die Extremität der Tetrapoden nach dem Befunde bei den Selachiern zu erklären, wurde die Reihe des Metapterygiums mit der Reihe: Humerus, Radius, Radiale carpi, Carpale [1], Metacarpale [1], 1. Finger verglichen. Diese Reihe wird als Stammreihe bezeichnet. Von ihr gehen 3—4 Radien aus in derselben Weise wie die Radien von den Randstücken des Metapterygiums.

Die öfter als Prototyp eines niederen Zustandes erwähnte *Ichthyosaurus*-Hand läßt sich in vielen Fällen (nicht bei allen Arten) nach dieser Idee schematisieren. Es ergibt sich nur die Schwierigkeit, daß der Vorderrand (oder laterale Rand) der *Ichthyosaurus*-Flosse allerdings durch die radiale Reihe gebildet wird, daß aber bei Haifischen dies die Region des Propterygiums ist. Das Metapterygium liegt ja medial, bez. hinten, wenn die Flossen in die Medianebene gepreßt werden.

Später hat Gegenbaur seine Ansicht geändert, zugleich aber auch unbestimmtere Formulierungen gegeben. In der letzten zusammenfassenden Schrift (Vergl. Anatomie der Wirbeltiere. I. 1898) ist in fig. 330 die ulnare Reihe als Stammreihe gekennzeichnet. Den Versuchen, der Extremität der Tetrapoden das biseriale Archipterygium zu Grunde zu legen, wird eine gewisse Berechtigung zuerkannt.

1) Die Interpretation der basalen Knorpel ist auch bei lebenden Haien nicht immer sicher. Bei den Notidaniden ist das Propterygium im Schwinden und auf die Gelenkung am Schultergürtel reduziert, bei *Heterodontus Philippi* überhaupt nicht mehr vorhanden und das Mesopterygium der größte Knorpel. Bei *Scymnus lichia* zeichnet Gegenbaur den einzigen basalen Knorpel als Metapterygium.

2) An dem nach München gekommenen Exemplar ist das vordere Flossenpaar stark disloziert und gedreht; dabei ist das Knorpelskelett der einen Flosse stark auseinandergezogen. Das Tübinger Stück zeigt die richtige Lagerung. Ganz interessant ist die Spaltung resp. „Sprossung" im Sinne Gegenbaurs, welche einige der dislozierten Knorpelspangen erkennen lassen.

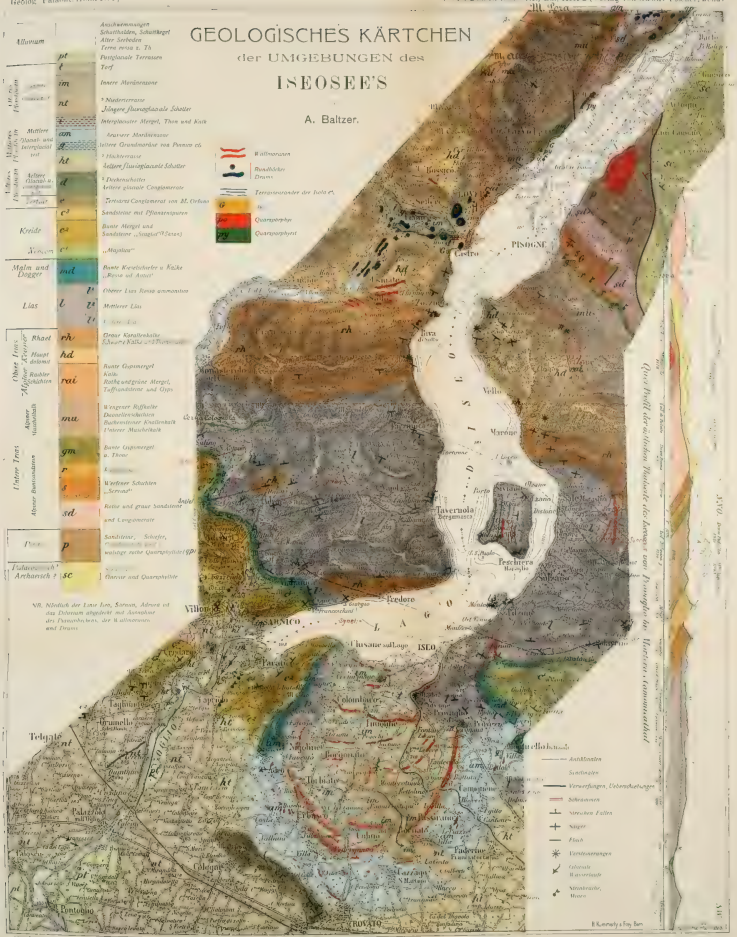
3) Untersuchungen z. vergl. Anatomie der Wirbeltiere. II. Teil. 1865. pag. 164. Ferner: Jenaische Zeitschrift. Bd. 5. 1870. pag. 333 ff.

Wollten wir einräumen, daß die Ichthyosaurier im Laufe der Veränderungen, die sie an die schwimmende Lebensweise gefesselt haben, auf primitive Zustände zurückgegangen sind, so könnte man ihr Handskelett auf beide Weise deuten. Vier Phalangenreihen werden sich leicht als Strahlen einer ulnaren Stammreihe ergeben. Schwierigkeiten macht aber die mehr oder weniger reducierte extraulnare Phalangenreihe, die eventuell als Rest biserialer Anordnung gedeutet werden müßte, und unvereinbar sind die Handbildungen gerade der ältesten triassischen und liassischen Formen.

Bei den Beckenflossen tritt eine Mittelreihe oft deutlich hervor; bei *Ophthalmosaurus* artikulieren auch am Humerus drei Knochen. Aber dies sind sekundäre Aenderungen, die nicht als Stütze für die Ableitung vom biserialen Archipterygium gelten dürfen. Es bliebe auch unter allen Umständen gefährlich, zu viel Vertrauen in die Prämisse zu setzen, daß durch die Anpassung der Ichthyosaurier ursprüngliche Zustände hergestellt sind. Ich werde in einer späteren Arbeit zeigen, wie die Bewegungsmechanik hier eingriff. Ihr wird man auch bei der Variation der Haifischflossen eine größere Rolle, als bisher geschehen, zuerteilen müssen.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena. — 3204

V. der ganzen Reihe IX.) Bd., Heft 2 (Verlag von Gustav Fischer, Jena)



Erklärung der Tafel I.

Bei meinem ersten Besuche des Iseosees leisteten mir die Vedute prospettive von Curioni, wie überhaupt dessen treffliche Geologia applicata, gute Dienste. Curioni war aber kein Zeichner. Ich entschloss mich daher, in ähnlicher Weise die beiden Seeseiten und noch ein Stück darüber hinaus geologisch und perspectivisch darzustellen, was zahlreiche Zeichnungen nöthig machte. Um die beiden Querprofile vergleichbar zu machen, sind beide gleichmässig von SW nach NO gelegt. Durch diese Profile wird der Text entlastet, sie verschaffen auch dem flüchtigen geologischen Besucher, der etwa nur den See befährt, eine Einsicht in die Tektonik und die äusseren Formen.

Fig. 1 in 1 : 25 000 veranschaulicht die Umkippung der Schichten am Südrande, die in sich gefaltete grosse Liasmulde [1]), das Gewölbe des Mte. Pora, die Lage und Zusammensetzung des Beckens von Pianico, das Auftreten der Porphyre, die Verwerfung von S. Vigilio.

Ferner ist das unter den Meeresspiegel reichende Seebecken im richtigen Maasstabe eingezeichnet.

Die aus Zweckmässigkeitsgründen (wie auch bei Profil 2) etwas gebrochene Profillinie wurde auf eine nahezu Gerade projicirt.

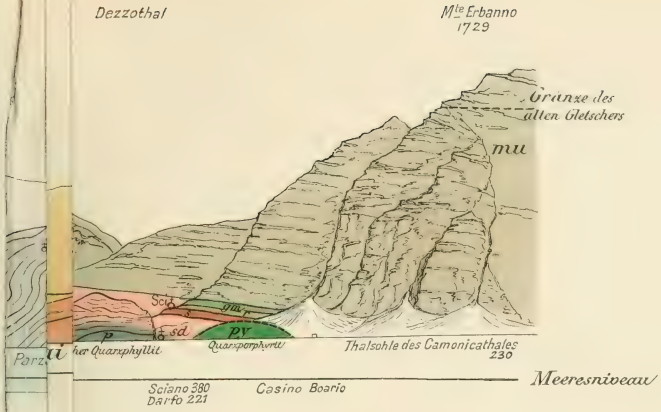
Fig. 2. Das Profil, welches vom Mte. Redondone ab ungefähr der östlichen Kartengrenze folgt, zeigt die camunische Ueberschiebung der Sericitgneisse und Phyllite auf Trias und Perm.

Auf dieser Ueberschiebung beruht der grosse tektonische und topographische Gegensatz beider Seiten des Camonicathales: auf der Westseite die schroffen Muschelkalkabstürze des Pora-Erbanno-Massivs, auf der Ostseite die milden, pfannenartig flachen Erosionsformen von Colma, Rotondo, Corniolo und Spluda.

In diesem Profile ist auch der interessante rückläufige Moränen- und Terrassenzug im Bereiche des Lias eingetragen und (nach Moebus) die obere Grenze der erratischen Blöcke. Hieraus ergiebt sich die tektonische Erklärung des Seebeckens (vergl. pag. 21).

Fig. 3 zeigt die Lagerungsstörungen im Mittelschenkel der in Fig. 1 nur ganz schematisch dargestellten Predorefalte.

1) Wie aus den Schichtenstellungen am Seeufer bei Tavernola hervorgeht, ist Val Vigolo des Profils als flache Mulde, nicht als Isoklinalthal aufzufassen. Hieran schliessen sich dann gegen Norden, im Mte. Sarezano, ein oder mehrere flache Wellen bis zum Gewölb von Parzanica an.



raue/Korallenkalke. Schwarze/Kalke u. Thonschiefer

lergel, Tuffsandsteine/ Kalk u. Gyps

engener Riffkalke

aonellenschichten

uchensteiner Knollenkalke

uschelkalk/im eng. Sinn/

unte Gypsmergel u. Thone

ps

auhwacke

erfenerschichten/(Servino)

ndsteine u. Conglomerate

ndsteine, Schiefer, Conglomerate, rothe Quarzphyllite von Corna

ricitische Gneisse u. Phyllite

schiebungsebene, Verwerfungen.

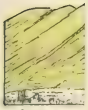
H. Kümmerly & Frey, Bern.

Erklärung der Tafel II.

Die Faltungen von Predore und Parzanica, prachtvoll aufgeschlossen und vom See aus sichtbar, können als typische Falten der südlichen Kalkalpen bezeichnet werden (vergl. pag. 5 [71] und pag. 8 [74]).

Geolog. und

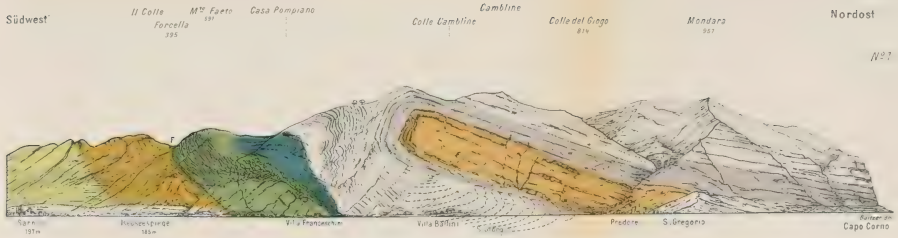
Südwest



Sarnico
197 m

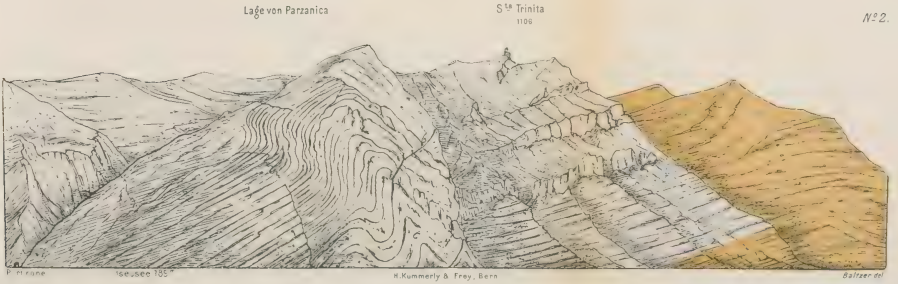
Portirone

Taf. II.



Profilansicht der Falte von Predore.

Rechtes Seeufer von Sarnico bis Predore.



Liasgewölb von Parzanica am Westufer des Iseosee's.

Sandsteine der oberen Kreide | Scaglia | Majolica | Dogger, Malm, Rosso ad Aptici | Lias | Unterer Lias | Rhaet

Verlag von Gustav Fischer, Jena.

Erklärung der Tafel III.

Fig. 1. Moränenamphitheater der Francia Corta, am Südende des Iseosees.

Dieses Amphitheater ist nicht das grösste, aber das regelmässigste, vollständigste und vor allen Dingen übersichtlichste der Südseite der Alpen. Seine gute Erhaltung verdankt es dem Umstande, dass die Entwässerung, bevor sich die innersten Bogen bildeten, nach der Seite von Sarnico abgelenkt und dadurch der alte Ablauf des Fosso Longherone (vergl. die Karte) trocken gelegt wurde. Die weitere Zerstückelung der Moränen erreichte damit ihr Ende.

Fig. 2. Profil der Raiblerschichten am Col Croce bei Pisogne.

Fig. 3. Profil im Gypsbruch bei Pisogne.

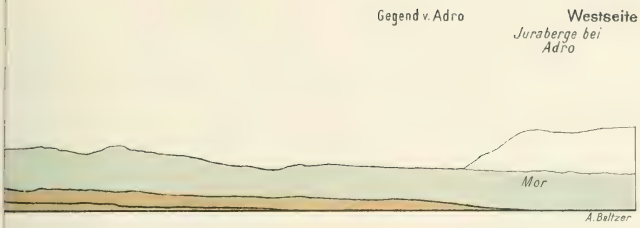
Fig. 4. Ansicht des Amphitheaters aus der Vogelperspective, gezeichnet von der Casa Pompiana (ca. 578 m über Meer, 393 m über dem Iseosee), nordöstlich von Sarnico. Sie giebt den Character des Amphitheaters. Links die grössten Torfmoore der Lombardei, mit Pfahlbautenresten, in der Mitte und rechts das Gehügel der Francia Corta mit reichen Culturen von Reben, Mais und Maulbeerbäumen; jenseits der Moränen die unabsehbare Fläche der Lombardei mit ihren Siedelungen.

Der grosse Hauptmoränenzug ist in viele einzelne Hügel aufgelöst, die sich 50, 70, 80, ja im Osten 120 m über die Depression zwischen der grossen Endmoräne und der nächstfolgenden inneren Moräne erheben. Die Aufschüttung erfolgte also nicht gleichmässig, sondern bald da, bald dort, ähnlich wie bei der grossen bernischen Endmoräne.

Fig. 5 Schema der Ueberschiebung der Sericitgneisse und Phyllite auf Trias und Perm zwischen unterem Camonica- und Chiesethale.

Dies Schema dient zur Ergänzung der geologischen Karte der Umgebungen des Iseosees und zur Erläuterung des Abschnittes II.

Taf. III.



Aufgenommen von einer Moräne (235 m) bei Provaglio.

...yllite auf Trias und Perm
...iesethal

von A. Baltzer.

LITH. H. KUMPERLY & SPEY BERN

Erklärung der Tafel IV.

Fig. 1. Landschaftstypus vom Iseosee. Ansicht der Nordseite der Insel im Iseosee, mit der Madonna della Seriola auf der Spitze, von Marone her. Links auf dem Felsen das Kirchlein S. Pietro.

Fig. 2. Die Erdpfeiler von Cislano. Wurden wie die bei Bozen, denen sie an Schönheit wenig nachgeben, durch Erosion in einem mit licht gefärbtem Gletscherschutt ausgefüllten, weiter unten bei Marone ausmündenden Seitenthälchen gebildet. Schutt reich an Blöcken (Porphyr, Sandstein, Gneiss etc.), Bindemittel lehmig-sandig, ziemlich fest. Einer der Pfeiler ist ca. 60′ hoch und hat einen schirmenden Block von ca. 8 cbm Umfang. Links ist an einem der Pfeiler der Schutz durch Wurzelwerk hergestellt. Statt Pfeiler bemerkt man z. B. rechts auch schräg herablaufende Coulissen, aus denen sich die Pfeiler entwickeln.

Anm. Sämmtliche Lichtdrucke sind nach Originalaufnahmen von Dr. Huci in Bern angefertigt.

1. Mont-Isola, Insel des Iseosees, von Marone aus.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

2. Erdpfeiler von Cislano, bei Marone am Iseosee.

Erklärung der Tafel V.

Fig. 1 u. 2 stellen den Riesenkessel, „Pozzo glaciale", von Capo Corno zwischen Predore und Tavernola vor, der durch seine Dimensionen und sonstigen Eigenschaften den Luzerner Kesseln durchaus ebenbürtig ist. Eigenartig ist seine Lage an einer steilen Felswand, ca. 30 m über dem See und 24 m über der Strasse (vergl. die Karte). Herr Sina in Tavernola hat ihn in dankenswerther Weise zugänglich gemacht und bewahrt die glacialen Mahlsteine auf (vergl. pag. 33 [99]).

Fig. 2 ist von innen her aufgenommen; beifolgende Textfig. 19 stellt den ungefähren Durchschnitt dar. Länge des Schlauches ungefähr zu 12 m bei 5 m Breite geschätzt. Er geht an-

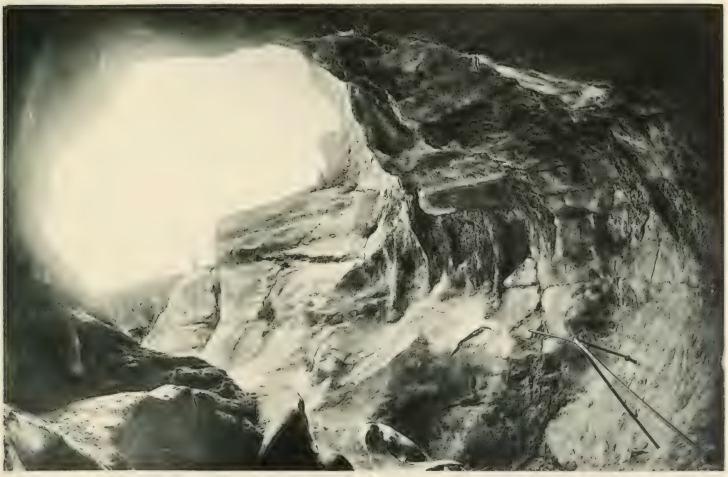
Fig. 19. Durchschnitt durch den Riesenkessel bei Capo Corno zwischen Predore und Tavernola. $a\,a^1$ Schraubengänge.

fänglich flacher, dann steiler abwärts. Im unteren gerundeten und geschrammten Theile bemerkt man 4 Schraubengänge. Die Auskesselung links ist oval (grösste Breite ca. 1 m), ebenfalls mit Schraubengang. Der glaciale Ursprung ist zweifellos. Dieser Kessel liegt dort, wo der Fels am Meisten in den See vorspringt, sodann ist hervorzuheben, dass die Axe des Kessels nicht vertical, sondern schräg und etwas nach rückwärts gerichtet ist (Gletscheraxe NS, Kesselaxe ca. SO—WNW). Kein über die Felswände kommender Bach kann ihn erzeugt haben, weil jegliche Spur einer Wasserrinne fehlt. Dagegen bemerkt man an der nördlichen Kesselwandung selbst eine 1 m breite und tiefe, ca. 6 m lange Zuflussrinne. So hoch mindestens, d. h. 36 m über dem heutigen Seespiegel des Kessels muss der alte Gletscher gestanden haben, dessen Schmelzwasser den Kessel erzeugte. Es liegt aber der Topf gerade an der Stelle, wo der alte Gletscher eine scharfe Biegung aus NS in WSW macht.

Aus alldem geht hervor, dass der Kessel am Seitenrande des alten Gletschers entstand, der hier an der scharfen Umbiegung beträchtliche Spalten warf. Die Strömung kam vom Gletscher her, es war einer jener starken, in tiefen Schmelzrinnen fliessenden Gletscherbäche, wie wir sie z. B. auf dem Gorner- und Aletsch-Gletscher beobachten. Dieser Bach floss über die sich nach seitwärts absenkende Eisböschung (vgl. Unteraar-Gletscher bei Pavillon Dolfuss) und stürzte über den Eisrand oder auf Randspalten schräg nach rückwärts hinunter, wo er dann mit Schleifsand und Mahlsteinen den Kessel herausschliff.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena — 2258

1. Der Riesentopf »Pozzo glaciale« bei Capo Corno (Iseosee).
Eingang



Verlag von Gustav Fischer in Jena

2. Der Riesentopf bei Capo Corno (Iseosee).
Inneres

Erklärung der Tafel I[VI].

Fig. 1. *Anthropodus Brancoi* Schloss., unterer linker M_3 von oben, Fig. 1a von aussen, Salmendingen, Tübinger Sammlung, Orig. v. Branco t. 2 f. 11 . . . . . pag. 5 [119]

Fig. 2. *Dryopithecus rhenanus* Pohlig sp., oberer linker M, von Melchingen, Tübinger Sammlung, Orig. v. Branco t. 1 f. 1, 7 . . . . . pag. 10 [124]

Fig. 3. *Dryopithecus rhenanus* Pohlig sp., oberer rechter M, von Melchingen, Tübinger Sammlung, Orig. v. Branco t. 1 f. 2 . . . . . pag. 10 [124]

Fig. 4. *Dryopithecus rhenanus* Pohlig sp., unterer rechter M_1, von Melchingen, Tübinger Sammlung, Orig. v. Branco t. 2 f. 4 . . . . . pag. 10 [124]

Fig. 5. *Dryopithecus rhenanus* Pohlig sp., unterer rechter M_2, von Melchingen, Tübinger Sammlung . . . . . pag. 10 [124]

Fig. 6. *Dryopithecus rhenanus* Pohlig sp., unterer linker M_2 (M_3?), von Trochtelfingen, Tübinger Sammlung, Orig. v. Branco t. 2 f. 6 . . . . . pag. 10 [124]

Fig. 7. *Dryopithecus rhenanus* Pohlig sp., unterer rechter M_3, von Melchingen, Tübinger Sammlung, Orig. v. Branco t. 2 f. 1 . . . . . pag. 10 [124]

Fig. 8. *Dryopithecus rhenanus* Pohlig sp., unterer rechter M_2, H. v. Meyer's Manuscript „Bohnerz der Alb“ . . . . . pag. 10 [124]

Fig. 9. *Cryptopithecus sideroolithicus* Schloss., untere M_1—M_2 von oben, $\frac{3}{1}$ nat. Grösse, von Frohnstetten, Münchener Sammlung. Idem Fig. 12 . . . . . pag. 16 [130]

Fig. 10. *Hystrix suevica* Quenst., linker oberer M von unten, Salmendingen, Tübinger Sammlung, Orig. Quenstedt t. 3 f. 53 . . . . . pag. 24 [138]

Fig. 11. *Hystrix suevica* Quenst., linker oberer P von unten, Salmendingen, Tübinger Sammlung, Orig. Quenstedt t. 3 f. 54 . . . . . pag. 24 [138]

Fig. 12. *Cryptopithecus sideroolithicus* Schloss., linker Unterkiefer mit M_1—M_2 von aussen und unten, Frohnstetten. Idem Fig. 9 . . . . . pag. 16 [130]

Fig. 13. *Cryptopithecus sideroolithicus* Schloss., linker unterer P_4 von oben, $\frac{3}{1}$ nat. Grösse, Frohnstetten, Stuttgarter Sammlung . . . . . pag. 16 [130]

Fig. 13a. *Cryptopithecus sideroolithicus* Schloss., linker unterer P_4 von oben und aussen, nat. Grösse pag. 16 [130]

Fig. 14. *Dryopithecus rhenanus* Pohlig sp., linker unterer D_4 von oben, $\frac{3}{1}$ nat. Grösse, Salmendingen, Stuttgarter Sammlung, Orig. Jäger's „*Anoplotherium*“ t. 5 f. 72—75 pag. 10 [124]

Fig. 14a. *Dryopithecus rhenanus*, unterer D_4 von aussen, 14b von oben, nat. Grösse . . . . pag. 10 [124]

Fig. 15. *Hystrix suevica* Quenst., oberer rechter I von aussen und im Querschnitt, Salmendingen, Tübinger Sammlung, Orig. Quenstedt t. 3 f. 26 . . . . . pag. 24 [138]

Fig. 16. *Castor neglectus* Schloss., oberer linker M_3 von innen und aussen, Melchingen, Tübinger Sammlung, Orig. Quenstedt t. 3 f. 21 . . . . . pag. 22 [136]

Fig. 17. *Castor neglectus* Schloss., oberer linker M_3 von unten, $\frac{3}{1}$ nat. Grösse, 17a von unten, nat. Grösse. Idem Fig. 16 . . . . . pag. 22 [136]

Fig. 18. *Dipoides problematicus* Schloss., oberer rechter M von unten, Salmendingen, Tübinger Sammlung. Idem Fig. 27 . . . . . pag. 21 [135]

Fig. 19. Nager sp., oberer rechter I von aussen und im Querschnitt, Salmendingen, Tübinger Sammlung, Orig. Quenstedt t. 3 f. 27 . . . . . pag. 25 [139]

Fig. 20. *Dipoides problematicus* Schloss., unterer linker P_4 und M_1 von oben, $\frac{3}{1}$ nat. Grösse, Salmendingen, Stuttgarter Sammlung, Orig. Jäger t. 3 f. 45, 46. . . . . pag. 21 [135]

Fig. 20a. *Dipoides problematicus* Schloss., unterer linker P_4 und M_1 von oben, nat. Grösse, Fig. 21b von innen, Fig. 21c von aussen . . . . . pag. 21 [135]

Fig. 21. *Dipoides problematicus* Schloss., letzter und vorletzter oberer M links von unten, nat. Grösse, Fig. 21a $\frac{3}{1}$ nat. Grösse, Salmendingen, Tübinger Sammlung, Orig. Quenstedt t. 3 f. 31. Idem Fig. 23 . . . . . pag. 21 [135]
Fig. 22. *Dipoides problematicus* Schloss., unterer I von innen und aussen, Salmendingen, Tübinger Sammlung . . . . . pag. 21 [135]
Fig. 23. *Dipoides problematicus* Schloss., oberer linker, letzter und vorletzter M von aussen, Fig. 23a von innen. Idem Fig. 21 . . . . . pag. 21 [135]
Fig. 24. *Hystrix suevica* Quenst., unterer rechter I von aussen und im Querschnitt, Salmendingen, Tübinger Sammlung, Orig. Quenstedt t. 3 f. 25 . . . . . pag. 24 [138]
Fig. 25. *Dipoides problematicus* Schloss., oberer rechter P^4 von innen und aussen, Salmendingen, Tübinger Sammlung . . . . . pag. 21 [135]
Fig. 25a *Dipoides problematicus* Schloss., oberer rechter P^4 von unten in nat. Grösse, Fig. 25b $\frac{3}{1}$ nat. Grösse . . . . . pag. 21 [135]
Fig. 26. *Theridomys sideroolithicus* Pict., untere rechte Zahnreihe von oben, $\frac{5}{1}$ nat. Grösse, Frohnstetten, Tübinger Sammlung. Idem Fig. 30 . . . . . pag. 23 [137]
Fig. 27. *Dipoides problematicus* Schloss., rechter oberer M von unten, $\frac{3}{1}$ nat. Grösse, Salmendingen, Stuttgarter Sammlung, Fig. 27a von innen und aussen. Idem Fig. 18 pag. 21 [135]
Fig. 28. *Hyaenodon* cfr. *Heberti* Filh., 3 Phalangen von vorne, Frohnstetten, Münchener Sammlung . . . . . pag. 26 [140]
Fig. 29. *Dipoides problematicus* Schloss., linker Humerus von vorne, reconstruirt, Salmendingen, Stuttgarter Sammlung, Orig. Jäger t. 3 f. 51 . . . . . pag. 21 [135]
Fig. 30. *Theridomys sideroolithicus* Pict., rechter Unterkiefer von aussen, Frohnstetten. Idem Fig. 26 . . . . . pag. 23 [137]
Fig. 31. *Sciuroides Fraasi* Maj., Gesichtsschädel von oben, Eselsberg bei Ulm, Münchener Sammlung. Idem Fig. 33 . . . . . pag. 24 [138]
Fig. 32. *Hyaenodon* sp., rechter oberer P_4 von unten und aussen, Frohnstetten, H. v. Meyer's Manuscript . . . . . pag. 26 [140]
Fig. 33. *Sciuroides Fraasi* Maj., Gesichtsschädel von der Seite, Fig. 33a von unten. Idem Fig. 31 pag. 24 [138]
Fig. 34. *Hyaenodon* cfr. *Heberti* Filh., rechtes Metacarpale II von hinten, Frohnstetten, Münchener Sammlung. Idem Fig. 36 . . . . . pag. 26 [140]
Fig. 35. *Pseudosciurus suevicus* Hensel, Schädel von der Seite, Eselsberg bei Ulm, Münchener Sammlung. Idem Fig. 37 . . . . . pag. 25 [139]
Fig. 36. *Hyaenodon* cfr. *Heberti* Filh., Metacarpale II, proximale Facette. Idem Fig. 34 . . pag. 26 [140]
Fig. 37. *Pseudosciurus suevicus* Hensel, Schädel von unten, Eselsberg. Idem Fig. 35 . pag. 25 [139]

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13a
14b
15
16
17
17a
18
19a
19b
20
20a
20b
21
21a
22
23
23a
24
25a
26
27
27a
27b
28
29
30
31
32
33a
34
35
36
37

Erklärung der Tafel II [VII].

Fig. 1. *Pterodon* cfr. *dasyuroides* Gerv., unterer rechter M_1 von oben und aussen, Frohnstetten, Münchener Sammlung . . . . . pag. 27 [141]

Fig. 2. *Machaerodus aphanistus* Kaup sp., *alias* cfr. *cultridens* Cuv., oberer rechter P^4 von innen, Melchingen, Tübinger Sammlung. Idem Fig. 4 . . . . . pag. 27 [141]

Fig. 3. *Felis* sp., linker oberer P_4 von aussen, *Dinotherium*-Lager Frohnstetten, Tübinger Sammlung . . . . . pag. 30 [144]

Fig. 4. *Machaerodus aphanistus* Kaup sp., rechter oberer P_4 von aussen, Melchingen. Idem Fig. 2 pag. 27 [141]

Fig. 5. *Pterodon* cfr. *dasyuroides* Gerv., linker unterer P_3 von oben, Frohnstetten, Münchener Sammlung, Fig. 5a von aussen . . . . . pag. 27 [141]

Fig. 6. *Mustela Jaegeri* Schloss., linker Unterkiefer von aussen, Salmendingen, Stuttgarter Sammlung, Orig. Jäger t. 3 f. 10. Idem Fig. 10 . . . . . pag. 34 [148]

Fig. 7. Canide gen. et sp. ind., rechter unterer M_1 von innen, Melchingen, Tübinger Sammlung. Idem Fig. 9 . . . . . pag. 48 [162]

Fig. 8. *Ictitherium robustum* Nordm. sp., rechter unterer M_1 von aussen, Melchingen, Tübinger Sammlung. Idem Fig. 15 . . . . . pag. 31 [145]

Fig. 9. Canide gen. et sp. ind., rechter unterer M_1 von aussen, Fig. 9a von oben. Idem Fig. 7 pag. 48 [162]

Fig. 10. *Mustela Jaegeri* Schloss., linker Unterkiefer von oben, Salmendingen. Idem Fig. 6 pag. 34 [148]

Fig. 11. *Drepanodon bidentatus* Filh., linker oberer P_3 von aussen und innen, Veringendorf, Tübinger Sammlung . . . . . pag. 29 [143]

Fig. 12. *Felis* cfr. *oggygia* Kaup, linker unterer P_4 von aussen, Melchingen, Tübinger Sammlung . . . . . pag. 30 [144]

Fig. 13. *Drepanodon bidentatus* Filh., linker unterer Canin von aussen, Hochberg, Tübinger Sammlung . . . . . pag. 29 [143]

Fig. 14. *Promephitis Gaudryi* Schloss., linker unterer M_1 von innen, Melchingen, Tübinger Sammlung. Idem Fig. 16 . . . . . pag. 32 [146]

Fig. 15. *Ictitherium robustum* Nordm. sp., rechter unterer M von oben, Melchingen, Tübinger Sammlung, Fig. 15a von innen. Idem Fig. 8 . . . . . pag. 31 [145]

Fig. 16. *Promephitis Gaudryi* Schloss., linker unterer M_1 von oben, Melchingen, Tübinger Sammlung, Fig. 16a von aussen. Idem Fig. 14 . . . . . pag. 32 [146]

Fig. 17. *Drepanodon* cfr. *bidentatus* Filh., rechtes Metacarpale V von hinten, Hochberg, Tübinger Sammlung . . . . . pag. 29 [143]

Fig. 18. *Machaerodus-*, *Felis* cfr. *aphanista* Kaup, linker unterer P_3 von oben, H. v. Meyer's Manuscript „Bohnerz der schwäbischen Alb", Fig. 18a von innen . . . . . pag. 27 [141]

Fig. 19. *Ursavus Depereti* Schloss., linker unterer M_2 von oben, Melchingen, Tübinger Sammlung. Idem Fig. 22 . . . . . pag. 35 [149]

Fig. 20. *Ursavus Depereti* Schloss., linker unterer M_1 von oben, Melchingen, Tübinger Sammlung. Idem Fig. 23 . . . . . pag. 35 [149]

Fig. 21. *Mustela Jaegeri* Schloss., linker unterer M_1 von aussen, oben und innen, Salmendingen, Stuttgarter Sammlung, Orig. Jäger t. 5 f. 11, 12 . . . . . pag. 34 [148]

Fig. 22. *Ursavus Depereti* Schloss., linker unterer M_2 von aussen, Melchingen. Idem Fig. 19 pag. 35 [149]

Fig. 23. *Ursavus Depereti* Schloss., linker unterer M_1 von aussen, Melchingen. Idem Fig. 20 pag. 35 [149]

Fig. 24. *Stenoplesictis*(?) *Grimmi* Schloss., linker Unterkiefer von aussen, Solnhofen, Münchener Sammlung, Fig. 24a von oben . . . . . pag. 33 [147]

Fig. 25. *Drepanodon* cfr. *bidentatus* Filh., rechter unterer M_1 von innen, Hochberg, Tübinger Sammlung. Idem Fig. 29 . . . . . pag. 29 [143]
Fig. 26. *Pachycynodon* cfr. *neglectus* Schloss., linker oberer P_4 von vorne, Veringenstadt, Tübinger Sammlung. Idem Fig. 30 . . . . . pag. 45 [159]
Fig. 27. *Amphicyon praecursor* Schloss., linker oberer M_1 von unten, Veringendorf, Stuttgarter Sammlung, Orig. Jäger t. 3 f. 5 . . . . . pag. 38 [152]
Fig. 28. *Pachycynodon ferratus* Quenst. sp., Fragment des rechten Oberkiefers von unten, Veringenstadt, Tübinger Sammlung, Orig. Quenstedt t. 2 f. 15 „*Lutra*“ . . pag. 44 [158]
Fig. 29. *Drepanodon bidentatus* Filh., rechter unterer M_1 von aussen. Idem Fig. 25 . . . pag. 29 [143]
Fig. 30. *Pachycynodon* cfr. *neglectus* Schloss., linker oberer P_4 von unten. Idem Fig. 26 . . pag. 45 [159]
Fig. 31. Mustelide gen. et sp. ind., rechter Unterkiefer von aussen, Veringendorf, Tübinger Sammlung, Fig. 31a von oben . . . . . pag. 34 [148]
Fig. 32. *Pachycynodon neglectus* Schloss., linker Unterkiefer von oben, Veringenstadt, Tübinger Sammlung, Orig. Quenstedt t. 2 f. 12 „*Viverra*“ . . . . . pag. 45 [159]
Fig. 33. *Drepanodon bidentatus* Filh., linker Unterkiefer von aussen, Hochberg, Tübinger Sammlung . . . . . pag. 29 [143]
Fig. 34. *Pseudaelurus Edwardsi* Filh., linke untere P_3—M_1 von innen, Veringenstadt, Tübinger Sammlung, Original Quenstedt t. 2 f. 17 *Aelurogale*, Fig. 34a Unterkiefer von oben, Fig. 34b von aussen . . . . . pag. 28 [142]
Fig. 35. *Pseudaelurus Edwardsi* Filh., linker unterer Canin von aussen und im Querschnitt, Veringendorf, Tübinger Sammlung . . . . . pag. 28 [142]
Fig. 36. *Pachycynodon ferratus* Quenst. sp., rechter Unterkiefer von oben, Veringenstadt, Tübinger Sammlung, Orig. Quenstedt t. 2 f. 9, 13 *Viverra*, Fig. 36a von aussen . pag. 38 [152]

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Erklärung der Tafel III [VIII].

Fig. 1. *Cynodon* cfr. *velaunus* Aym., rechter Unterkiefer von oben, Eselsberg bei Ulm, Münchener Sammlung, Fig. 1a von der Seite . . . . . pag. 47 [161]

Fig. 2. *Paracynodon Wortmani* Schloss., linker Unterkiefer von der Seite, Veringenstadt, Tübinger Sammlung, Orig. Quenstedt t. 2 f. 14 *Cynodon velaunum*, Fig. 2a von oben pag. 46 [160]

Fig. 3. *Paracynodon Wortmani* Schloss.(?), oberer P_4 von unten, Hochberg, Tübinger Sammlung, Fig. 3a von der Aussenseite . . . . . pag. 46 [160]

Fig. 4. *Cynodon* cfr. *velaunus* Aym., oberer rechter P_3—M_1 von unten, Eselsberg bei Ulm, Münchener Sammlung . . . . . pag. 47 [161]

Fig. 5. *Paracynodon musteloides* Schloss., Fragment des rechten Unterkiefers von innen, Hochberg, Tübinger Sammlung, Fig. 5a von oben . . . . . pag. 47 [161]

Fig. 6. *Cynodictis pygmaeus* Schloss., rechter Unterkiefer von oben, Frohnstetten, Münchener Sammlung, Fig. 6a von aussen . . . . . pag. 50 [164]

Fig. 7. Amphicyonide, unterer P_4 und M_1 von aussen, Frohnstetten, *Dinotherium*-Lager, Tübinger Sammlung, Orig. Quenstedt t. 2 f. 4 „*Amphicyon*“. Idem Fig. 12 pag. 41 [155]

Fig. 8. Amphicyonide, unterer M_1, Ebingen, Copie nach Jäger t. 9 f. 49 *Agnotherium antiquum*. Idem Fig. 11 . . . . . pag. 41 [155]

Fig. 9. *Cynodictis* cfr. *longirostris* Filh., rechter oberer P_3—M_2 combinirt von unten, P_4 Tübinger, M_2 Stuttgarter Sammlung . . . . . pag. 49 [163]

Fig. 10. *Cynodictis* cfr. *longirostris* Filh., linker unterer P_4—M_2 combinirt von oben, P_4 Stuttgarter, M_2 Tübinger Sammlung . . . . . pag. 49 [163]

Fig. 11. Amphicyonide, unterer M_1 von aussen, Copie nach Jäger t. 9 f. 48 „*Agnotherium*“. Idem Fig. 8 . . . . . pag. 41 [155]

Fig. 12. Amphicyonide, unterer P_4—M_1 rechts von innen, Frohnstetten. Idem Fig. 7 pag. 41 [155]

Fig. 13. Amphicyonide, rechter oberer P_4—M_2 fragmentär, von oben, Frohnstetten *Dinotherium*-Lager, Tübinger Sammlung. Idem Fig. 17 . . . . . pag. 41 [155]

Fig. 14. Amphicyonide, unterer M_2 von aussen, ibidem, Tübinger Sammlung, Orig. Quenstedt Textfig. 5 „*Amphicyon major*“. Idem Fig. 10 . . . . . pag. 41 [155]

Fig. 15. *Dinocyon*(?) *Pseudocyon*, linker oberer M_2 von hinten, Mösskirch, H. v. Meyer's Manuscript. Idem Fig. 20 . . . . . pag. 43 [157]

Fig. 16. Amphicyonide, unterer M_3 von innen, Frohnstetten. Idem Fig. 14 . . . . pag. 41 [155]

Fig. 17. Amphicyonide, rechter oberer P_4—M_2 von aussen, Frohnstetten. Idem Fig. 13 pag. 41 [155]

Fig. 18. *Pseudocyon* sp., linker oberer P_4 von innen, Frohnstetten, *Dinotherium*-Lager, Tübinger Sammlung, Orig. Quenstedt t. 2 f. 3 „*Amphicyon major*“. Idem Fig. 22 pag. 39 [153]

Fig. 19. *Paracynodon musteloides* Schloss., linker Unterkiefer von oben, Veringendorf, Tübinger Sammlung. Idem Fig. 21 . . . . . pag. 47 [161]

Fig. 20. *Dinocyon*(?) *Pseudocyon*(?), linker oberer M_2 von unten, Mösskirch, H. v. Meyer's Manuscript. Idem Fig. 15 . . . . . pag. 43 [157]

Fig. 21. *Paracynodon musteloides* Schloss., linker Unterkiefer von aussen, Veringendorf. Idem Fig. 19 . . . . . pag. 47 [161]

Fig. 22. *Pseudocyon*(?) sp., linker oberer P_4 von aussen, Frohnstetten. Idem Fig. 18 . . pag. 39 [153]

Fig. 23. *Pseudocyon*(?), linker unterer M_1 von aussen, Frohnstetten, *Dinotherium*-Lager, Tübinger Sammlung. Idem Fig. 28 . . . . . pag. 39 [153]
Fig. 24. *Hyotherium Sömmeringi* v. Mey., rechter oberer M_1—M_2 von unten, Mösskirch, Stuttgarter Sammlung . . . . . pag. 57 [171]
Fig. 25. *Pseudocyon*(?), linker unterer P_4 von innen, Ebingen(?), Stuttgarter Sammlung, Orig. Jäger t. 5 f. 15, 16 „Hund", Fig. 25a von aussen . . . . . pag. 39 [153]
Fig. 26. *Hyotherium Sömmeringi* v. Mey., linker oberer P_1 von unten, Neuhausen, Stuttgarter Sammlung . . . . . pag. 57 [171]
Fig. 27. *Hyotherium Sömmeringi* v. Mey., rechter unterer M_2 von oben, Mösskirch, Stuttgarter Sammlung . . . . . pag. 57 [171]
Fig. 28. *Pseudocyon*(?), linker unterer M_1 von innen, Frohnstetten. Idem Fig. 23 . . . pag. 39 [153]
Fig. 29. *Dinotherium bavaricum* v. Mey., linker oberer D_2(?) von unten, Mösskirch, H. v. Meyer's Manuscript . . . . . pag. 54 [168]
Fig. 30. *Sus antiquus* Kaup, unterer linker P_4 von innen, Salmendingen, Tübinger Sammlung. Idem Fig. 32 . . . . . pag. 55 [169]
Fig. 31. *Sus antiquus* Kaup(?), rechter unterer C D(?) von aussen, Melchingen, Tübinger Sammlung, Fig. 31a von innen . . . . . pag. 55 [169]
Fig. 32. *Sus antiquus* Kaup, linker unterer P_4 von aussen, Salmendingen, Tübinger Sammlung. Idem Fig. 30 . . . . . pag. 55 [169]
Fig. 33. *Amphicyon major* Lartet, rechter unterer M_2 von oben, Mösskirch, H. v. Meyer's Manuscript . . . . . pag. 37 [151]
Fig. 34. *Listriodon splendens* H. v. Meyer, rechter oberer I_1 von aussen, Mösskirch, Tübinger Sammlung. Idem Fig. 41 . . . . . pag. 59 [173]
Fig. 35. *Sus antiquus* Kaup, linker oberer M_3 von unten, Salmendingen, Tübinger Sammlung, Orig. Quenstedt t. 6 f. 18 . . . . . pag. 55 [169]
Fig. 36. *Dichobune Frasi* Schloss., rechter Oberkiefer mit D_4—M_3 von unten, Eselsberg bei Ulm, Stuttgarter Sammlung . . . . . pag. 62 [176]
Fig. 37. *Choeropotamus parisiensis* Cuv., linker oberer M_3 von unten, Neuhausen, Tübinger Sammlung, Orig. Quenstedt Textfig. 30 . . . . . pag. 54 [168]
Fig. 38. *Diplobune* sp., rechter unterer M_1 von aussen und von oben, Veringenstadt, Tübinger Sammlung . . . . . pag. 55 [169]
Fig. 39. *Entelodon magnum* Aym., rechter oberer D_3 von unten, Veringenstadt, Tübinger Sammlung . . . . . pag. 60 [174]
Fig. 40. *Sus* cfr. *palaeochoerus* Kaup, rechter oberer M_2 von unten, Melchingen, Tübinger Sammlung . . . . . pag. 56 [170]
Fig. 41. *Listriodon splendens* v. Mey., rechter oberer I_1 von innen, Mösskirch. Idem Fig. 34 pag. 59 [173]

Gustav Fischer

Erklärung der Tafel IV [IX].

Fig. 1. *Pseudogelocus suevicus* Schloss., unterer rechter P_4—M_1 von oben, $\frac{3}{1}$ nat. Grösse, Oerlinger Thal, Münchener Sammlung, Orig. Schlosser, Morph. Jahrb. t. 5 f. 25, Fig. 1a von aussen, nat. Grösse . . . . . pag. 65 [179]

Fig. 2. *Paragelocus Scotti* Schloss., rechter unterer P_4 von oben, $\frac{3}{1}$ nat. Grösse, Hochberg, Tübinger Sammlung, Fig. 2a von aussen und innen, Fig. 2b von innen, $\frac{3}{1}$ nat. Grösse pag. 65 [179]

Fig. 3. *Bachitherium medium* Fitz., linker unterer P_4—M_2 von oben, $\frac{2}{1}$ nat. Grösse, Jungnau, Münchener Sammlung, Fig. 3a von aussen, nat. Grösse . . . . . pag. 66 [180]

Fig. 4. *Tapirulus hyracinus* Gerv., linker oberer M_1—M_2 von unten, Eselsberg bei Ulm, Münchener Sammlung, Orig. Schlosser, Morph. Jahrb. t. 6 f. 25, Fig. 4a nat. Grösse pag. 61 [175]

Fig. 5. *Paragelocus Scotti* Schloss., linker oberer M_3 von unten, $\frac{2}{1}$ nat. Grösse, Veringen, Tübinger Sammlung, Fig. 5a M_1—M_3 nat. Grösse . . . . . pag. 65 [179]

Fig. 6. *Paragelocus Scotti* Schloss., rechter Unterkiefer von aussen und oben, Veringen, Tübinger Sammlung . . . . . pag. 65 [179]

Fig. 7. *Palaeomerycide* gen. et sp. ind., linker unterer M_3 von oben, Neuhausen, Stuttgarter Sammlung, Orig. Jäger „Hirsch“ t. 10 f. 52, Fig. 7a von aussen . . . pag. 74 [188]

Fig. 8. *Palaeomerycide* gen. et sp. ind., rechter unterer M_1 von oben, Neuhausen, Stuttgarter Sammlung, Orig. Jäger „Hirsch“ t. 10 f. 53, Fig. 8a von aussen . . . pag. 74 [188]

Fig. 9. *Antilope cristata* Biederm.(?), „*Cervus lunatus*“ v. Mey., linker Oberkiefer von unten, Günzburg, Münchener Sammlung . . . . . pag. 83 [197]

Fig. 10. *Antilope cristata* Biederm.(?), „*Cervus lunatus*“ v. Mey., rechter Unterkiefer P_3—M_3 von oben, Reisensburg bei Günzburg, Münchener Sammlung . . . . . pag. 83 [197]

Fig. 11. *Dicrocerus*(?) *Pentelici* Gaudry sp., rechter unterer P_4 von oben, Heuberg, Tübinger Sammlung, Fig. 11a von aussen . . . . . pag. 72 [186]

Fig. 12. *Palaeomeryx* sp., linker unterer M_2—M_3 von oben, Solnhofen, Münchener Sammlung, Fig. 12a von aussen . . . . . pag. 70 [184]

Fig. 13 *Palaeomerycide* gen. et sp. ind. Schloss., rechter unterer P_4 von aussen, Heuberg, Tübinger Sammlung, Fig. 13a von oben . . . . . pag. 74 [188]

Fig. 14. *Dorcatherium crassum* Edw. sp., linker oberer M_3 von unten, Mösskirch, Stuttgarter Sammlung . . . . . pag. 82 [196]

Fig. 15. *Palaeomerycide* gen. et sp. ind. Schloss, linker oberer P_3 von unten, Salmendingen, Stuttgarter Sammlung, Orig. Jäger t. 5 f. 15, Fig. 15a von innen . . . . . pag. 74 [188]

Fig. 16. *Antilope cristata* Biederm.(?), *Cervus lunatus* v. Mey., rechter oberer P_3 von unten, Mösskirch, Stuttgarter Sammlung . . . . . pag. 83 [197]

Fig. 17. *Antilope cristata* Biederm.(?), *Cervus lunatus* v. Mey., rechter oberer M_3 von unten, Mösskirch, Stuttgarter Sammlung . . . . . pag. 83 [197]

Fig. 18. *Antilope cristata* Biederm.(?), *Cervus lunatus* v. Mey., linker unterer P_4 von oben, Günzburg, Münchener Sammlung, Fig. 18a von aussen . . . . . pag. 83 [197]

Fig. 19. *Antilope cristata* Biederm.(?), *Cervus lunatus* v. Mey., rechter unterer M_3 von oben, Mösskirch, Tübinger Sammlung, Fig. 19a von aussen . . . . . pag. 83 [197]

Fig. 20. *Cervus* cfr. *suericus* Schloss., rechter oberer D_4(?), Salmendingen, Stuttgarter Sammlung, Orig. Jäger t. 5 f. 34 . . . . . pag. 78 [192]

Fig. 21. *Amphitragulus* sp., Distalende eines seitlichen Metacarpale von aussen, hinten und innen, Solnhofen, Münchener Sammlung . . . . . pag. 71 [185]

Fig. 22. *Cervus* sp., *Dama*-Grösse, linker oberer P_3 von unten, Russberghof, Stuttgarter Sammlung, Orig. JÄGER t. 5 f. 32 . . . . . pag. 80 [194]
Fig. 23. *Cervus* sp., *Dama*-Grösse, rechter oberer M_1 von unten, Russberghof, Stuttgarter Sammlung, Orig. JÄGER t. 5 f. 33 . . . . . pag. 80 [194]
Fig. 24. *Dicrocerus*? *Pentelici* GAUDRY sp., rechter unterer M_3 von oben, Heuberg, Tübinger Sammlung, Fig. 24a von aussen . . . . . pag. 72 [186]
Fig. 25. *Cervus* sp., *Dama*-Grösse, rechter unterer M_1 von oben, Melchingen, Tübinger Sammlung, Fig. 25a von aussen . . . . . pag. 80 [194]
Fig. 26. *Cervus suevicus* SCHLOSS., rechter unterer M_3 von oben, Neuhausen, Stuttgarter Sammlung, Fig. 26a von aussen . . . . . pag. 78 [192]
Fig. 27. *Cervus* aff. *Rangifer tarandus*, linker oberer M(?) von unten, Salmendingen, Tübinger Sammlung, Orig. QUENSTEDT t. 7 f. 6 . . . . . pag. 82 [196]
Fig. 28. Antilope gen. et sp. ind., rechter oberer M_2 von unten, Melchingen, Münchener Sammlung. Idem Fig. 35 . . . . . pag. 89 [203]
Fig. 29. *Cervus suevicus* SCHLOSS., linker unterer M_2 von aussen, Salmendingen, Tübinger Sammlung, Orig. QUENSTEDT t. 7 f. 7 . . . . . pag. 78 [192]
Fig. 30. *Cervus suevicus* SCHLOSS., linker oberer M_3 von unten, Melchingen, Tübinger Sammlung . . . . . pag. 78 [192]
Fig. 31. *Cervus suevicus* SCHLOSS., rechter unterer M_3 von oben, Melchingen, Tübinger Sammlung, Fig. 31a von aussen . . . . . pag. 78 [192]
Fig. 32. *Dicrocerus*? *Pentelici* GAUDRY sp.(?), Geweih von oben, Melchingen, Tübinger Sammlung, Fig. 32a von aussen . . . . . pag. 72 [186]
Fig. 33. Antilope gen. et sp. ind., linker oberer M_3 von innen, „Bohnerz-Alb", Tübinger Sammlung . . . . . pag. 89 [203]
Fig. 34. *Cervus* aff. *antiqui* POHL., Fragment des linken unteren M_3 von aussen, Neuhausen, Stuttgarter Sammlung, Orig. JÄGER t. 5 f. 37 . . . . . pag. 77 [191]
Fig. 35. Antilope gen. et sp. ind., rechter oberer M_2 von innen, Münchener Sammlung. Idem Fig. 28 . . . . . pag. 89 [203]
Fig. 36. *Palaeomeryx* sp., Geweih von vorne und Querschnitt, Solnhofen, Münchener Sammlung . . . . . pag. 70 [184]

Verlag von Gustav Fischer in Jena

Erklärung der Tafel V [X].

Fig. 1. *Leptobos etruscus* Rütim., linker oberer M_2 von unten, Melchingen, Stuttgarter Sammlung, Fig. 1a von innen . . . . . pag. 92 [206]

Fig. 2. *Bos* sp., rechter oberer P_3 von unten, Salmendingen, Stuttgarter Sammlung, Orig. Jäger t. 5 f. 22, Fig. 2a von innen . . . . . pag. 91 [205]

Fig. 3. *Ronzotherium Osborni* Schloss., linker oberer M_1 von unten, Veringenstadt, Stuttgarter Sammlung . . . . . pag. 111 [225]

Fig. 4. *Lophiodon buxovillanum* Cuv., linker oberer M_3 von unten, Stetten, Tübinger Sammlung . . . . . pag. 99 [213]

Fig. 5. *Pachynolophus isselanus* Blainv., linker oberer M_3 von unten, Salmendingen, Orig. Jäger „*Anoplotherium*“ t. 4 f. 61, Stuttgarter Sammlung . . . . . pag. 98 [212]

Fig. 6. *Teleoceras Goldfussi* Kaup sp.?, linker oberer M_3 von unten, $\frac{1}{2}$ nat. Grösse, Melchingen, Tübinger Sammlung . . . . . pag. 103 [217]

Fig. 7. *Antilope Jaegeri* Rütim., linker oberer M_1 von unten, Fundort unbekannt, Stuttgarter Sammlung, Fig. 7a von innen . . . . . pag. 87 [201]

Fig. 8. *Antilope Jaegeri* Rütim., rechter unterer M_3 von oben, Stetten, Tübinger Sammlung, Fig. 8a von aussen . . . . . pag. 87 [201]

Fig. 9. *Paloplotherium* sp., linker oberer M_1 von unten, Veringendorf, Tübinger Sammlung pag. 96 [210]

Fig. 10. *Paloplotherium* sp., linker oberer D_3(?) von unten, Veringendorf, Tübinger Sammlung . . . . . pag. 96 [210]

Fig. 11. *Tapirus priscus* Kaup, linker oberer M_3 von unten, Melchingen, Tübinger Sammlung, Orig. Quenstedt t. 5 f. 17 . . . . . pag. 100 [214]

Fig. 12. *Pachynolophus isselanus* Blainv., rechter oberer P_4 von unten, Veringendorf, Tübinger Sammlung . . . . . pag. 99 [213]

Fig. 13. *Leptobos etruscus* Rütim., rechter unterer M_3 von oben, Melchingen, Stuttgarter Sammlung, Fig. 13a von aussen . . . . . pag. 92 [206]

Fig. 14. *Tapirus priscus* Kaup, rechter oberer Canin von innen, Salmendingen, Tübinger Sammlung, Orig. Jäger „*Lophiodon*“ t. 4 f. 40. Idem Fig. 17 . . . . . pag. 100 [214]

Fig. 15. *Tapirus priscus* Kaup, linker oberer P_2 von unten, Melchingen, Tübinger Sammlung pag. 100 [214]

Fig. 16. *Lophiodon Larteti* Filh., linker oberer M_3 von unten, Stetten, Tübinger Sammlung pag. 99 [213]

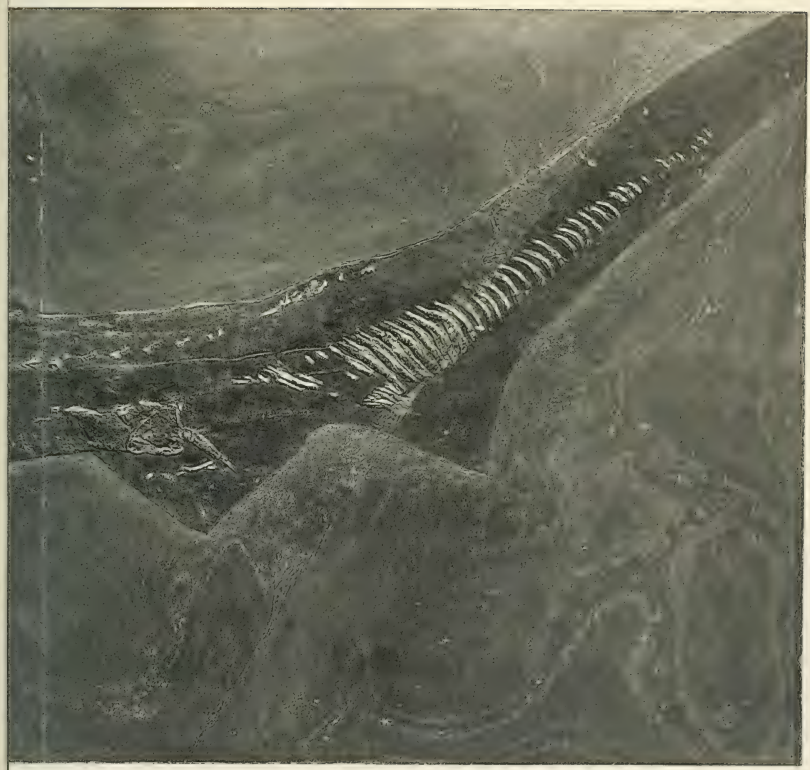
Fig. 17. *Tapirus priscus* Kaup, rechter oberer Canin von aussen. Idem Fig. 14 . . . . . pag. 100 [214]

Fig. 18. *Tapirus priscus* Kaup, linker oberer D_4 von unten, Melchingen, Tübinger Sammlung, Orig. Jäger „*Lophiodon*“ t. 4 f. 43 . . . . . pag. 100 [214]

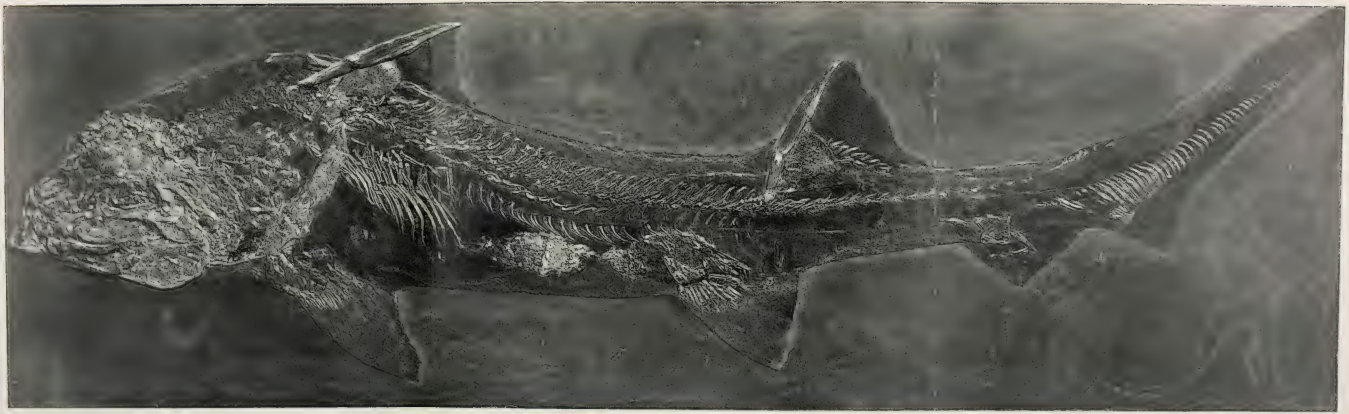
Fig. 19. *Tapirus priscus* Kaup (?), rechter oberer P_4 (?) von unten, Melchingen, Tübinger Sammlung . . . . . pag. 100 [2I4]
Fig. 20. *Protapirus priscus* Fill., linker oberer P_4 und M_1 von unten, Eselsberg bei Ulm, Münchener Sammlung . . . . . pag. 103 [217]
Fig. 21. *Diceratherium Zitteli* Schloss., rechte obere P_2—P_4 von unten, Pappenheim (?), Münchener Sammlung . . . . . pag. 110 [224]
Fig. 22. *Tapirus* sp., linker oberer D von unten, Melchingen, Tübinger Sammlung . . pag. 100 [214]
Fig. 23. *Ronzotherium velaunum* Aym. sp., rechter oberer M_3 von unten, Hochberg, Tübinger Sammlung . . . . . pag. 112 [226]
Fig. 24. *Palaeotherium* aff. *medium* Cuv., rechter oberer P_3—M_1 von unten, Raitenbuch bei Eichstätt, Münchener Sammlung . . . . . pag. 97 [211]
Fig. 25. *Ronzotherium velaunum* Aym. sp., linker oberer M_2 von unten, Jungnau, Tübinger Sammlung . . . . . pag. 112 [226]

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena. — 2342

Gustav Fischer



Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart.



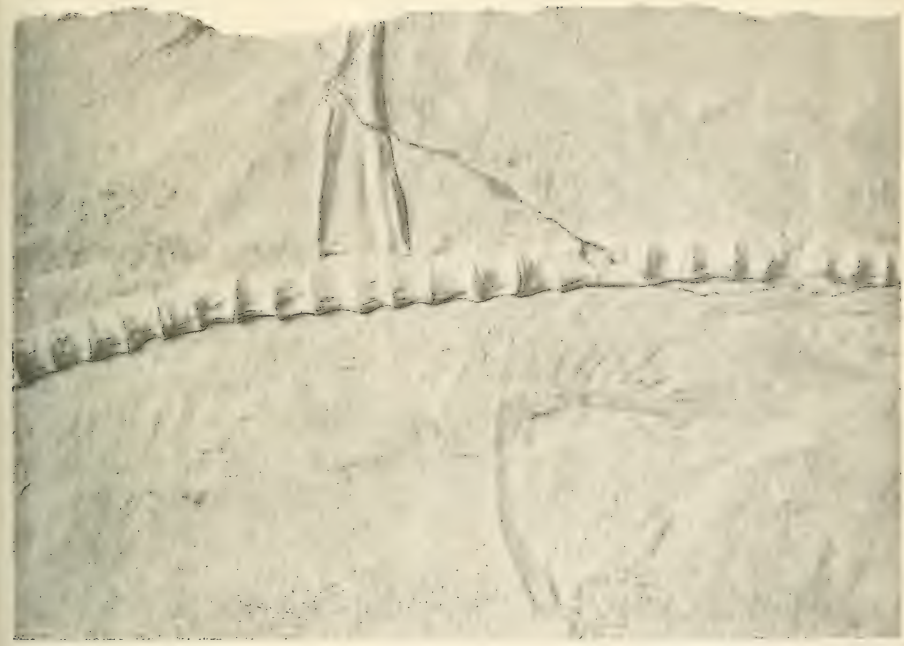
[illegible] ren
[illegible] in I. Reihen
[illegible] Reihe IX [illegible]
[illegible] Gustav Fischer in Jena

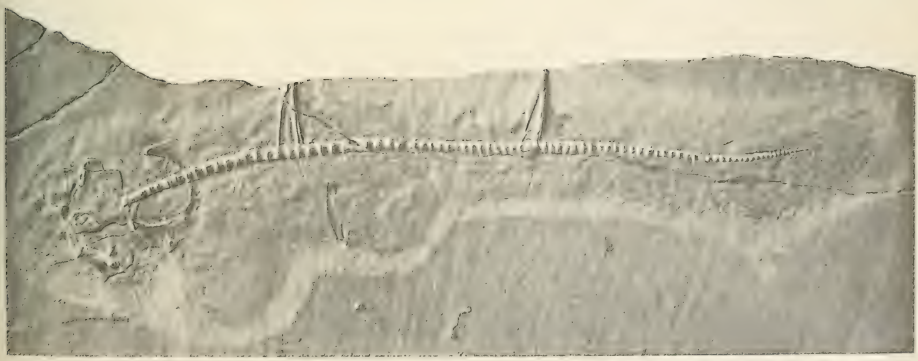
Nachdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart.

Geol. u. Palaeont. Abhandlungen
herausgegeben von E. Koken
N. F. Band V (der ganzen Reihe IX). Taf. XII.
Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart.

Geol. u. Palaeont. Abhandlungen
herausgegeben von E. Koken
N. F. Band V (der ganzen Reihe IX). Taf. XIII.
Verlag von Gustav Fischer in Jena.





Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co. Stuttgart.

Geol. u. Palaeont. Abhandlungen
herausgegeben von E. Koken
N. F. Band V (der ganzen Reihe IX). Taf. XIV.
Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Geologische und
Neue Folge.

MAR 9 1966
DEC 20 1967
MAR 11 19[illegible]

THE BOUND TO PLEASE Hekman Bindery INC.
JUNE 65

AMNH LIBRARY
100125351